

**COMPORTAMIENTO AGRONOMICO DE DOS LÍNEAS DE FRÍJOL
ARBUSTIVO EN DOS MUNICIPIOS DE LA ZONA TRIGUERA BAJA DEL
DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

JOSÉ ARBEY GARCIA SANCHEZ

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA
SAN JUAN DE PASTO
2005**

**COMPORTAMIENTO AGRONOMICO DE DOS LÍNEAS DE FRÍJOL
ARBUSTIVO EN DOS MUNICIPIOS DE LA ZONA TRIGUERA BAJA DEL
DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

JOSÉ ARBEY GARCÍA SANCHEZ

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial
Para optar el título de Ingeniero Agrónomo**

**Presidente
TULIO CESAR LAGOS
I.A., M.Sc.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA
SAN JUAN DE PASTO
2005**

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son responsabilidad exclusiva del autor”

“Artículo 1 del acuerdo No 324 de octubre 11 de 1966, emanada del honorable Consejo superior de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación:

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Jurado

San Juan de Pasto, agosto de 2005.

Dedico a:

*A Dios por que la fe puesta en él
Ha hecho posible este logro*

*A mis padres,
por su paciencia y apoyo incondicional*

*A mis hermanas Neyi, Liliana
A mis Hermanos Jesús, Rubiel*

A mi sobrinos Daniela y James

A Cada uno de mis profesores.

A mis amigos...

JOSE ARBEY GARCIA SANCHEZ

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Tulio César Lagos, Ingeniero Agrónomo, M.Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad de Nariño.

Benjamín Sañudo Sotelo, Ingeniero Agrónomo. Docente de la Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad de Nariño.

German Artega Meneses, Ingeniero Agrónomo, M.Sc. Decano de la Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad de Nariño.

Carlos Betancourt García, Ingeniero Agrónomo, M.Sc Docente de la Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad de Nariño.

Hernando Criollo Escobar, Ingeniero Agrónomo, M.Sc. Docente de la Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad de Nariño.

Alvaro Castillo Marín, Ingeniero Agrónomo, esp ecología Secretario de La Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad de Nariño.

Carmen Lucia Galvis Chamorro, Ingeniero Agrónomo

José Fredi Ordoñez Benavides y su familia

**A todas y cada una de las personas que de una u otra manera,
Colaboraron para la realización de este trabajo.**

CONTENIDO

	Pag
INTRODUCCIÓN	18
1 MARCO TEORICO	20
1.1 GENERALDADES	20
1.1.1 Características de las variedades regionales de Fríjol arbustivo.	21
1.1.1.1 Andino Regional	21
1.1.1.2 Tundama	21
1.1.1.3 Imbabello	21
1.1.1.4 2001	22
1.1.2 Origen de los genotipos mejorados	22
1.1.2.1 Andino 2	22
1.1.2.2 Vaca Masal	22
1.1.3 Enfermedades	23
1.1.4 Plagas	24
1.2 TRABAJO DE MEJORAMIENTO	24
1.3 Estudio de comportamiento de fríjol arbustivo en la zona triguera baja	24
2 DISEÑO METODOLÓGICO	27
2.2 Descripción de la zona de estudio	27
2.2.1.1 LOCALIZACIÓN	27
2.2.1.2 Características de los suelos de Tangua	27
2.2.2.3 Características de los Suelos De Funes	28
2.3 AREA EXPERIMENTAL	28
2.4 DISEÑO EXPERIMENTAL	28
2.5 LABORES CULTURALES	28
2.5.1 Preparación del terreno	28
2.5.2 Siembra y fertilización	29
2.5.3 Labores de cultivo	29
2.5.3.1 Control de malezas	29
2.5.3.2 Control de plagas y enfermedades	29
2.6 VARIABLES EVALUADAS	30
2.6.1 Ciclo de vida	30
2.6.1.1 Días a floración	30
2.6.2 componentes de rendimiento	30
2.6.2.1 Número de vainas por planta y porcentaje de vaneamiento	30
2.6.2.2 Número de granos por vaina	30
2.6.2.3 Peso de cien granos	30
2.6.3 Rendimiento	31

2.6.4	Análisis estadístico	31
2.6.5	Análisis económico	31
2.6.5.1	Costos directos	31
2.6.5.2	Costos indirectos	32
2.6.5.3	Rentabilidad	32
3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
3.1	CICLO DE VIDA	33
3.1.1	días a floración	33
3.2	COMPONENTES DE RENDIMIENTO	36
3.2.1	Número de vainas por planta	36
3.2.2	Número de granos por vaina	39
3.2.3	Porcentaje de vaneamiento	43
3.2.4	Peso de cien granos	46
3.2.5	Rendimiento (kg/ha)	49
3.2.6	Análisis de correlación para rendimiento	53
3.2.6.1	Ecuación de regresión de regresión para el genotipo Andino 2	55
3.3	ANÁLISIS ECONÓMICO	55
4	CONCLUSIONES	63
5	RECOMENDACIONES	64
	BIBLIOGRAFIA	65
	ANEXOS	69
7	MAPA DE CAMPO Y AREA EXPERIMENTAL	80

LISTA DE FIGURAS

		Pag
Figura 1	Comportamiento de la variable número de vainas por planta evaluadas en las variedades mejoradas Vaca Masal, Andino 2 y las regionales en 4 localidades	38
Figura 2	Comportamiento de la variable número de Granos por vaina evaluadas en las variedades mejoradas Vaca Masal, Andino 2 y las regionales en 4 localidades	42
Figura 3	Comportamiento de la variable ? de vaneamiento evaluada en las variedades mejoradas Vaca Masal, Andino 2 y las regionales en 4 localidades	45
Figura 4	Comportamiento del peso de 100 granos evaluada en las variedades mejorada Vasca Masal, Andino 2 y las regionales en 4 localidades	48
Figura 5	Comportamiento de la variable rendimiento (Kg/ha) evaluada en las variedades mejoradas Vaca Masal, Andino 2 y las regionales en 4 localidades	52
Figura 6	Comparación del rendimiento ajustado de fríjol Andino 2 en las cuatro localidades teniendo en cuenta las variables, vainas por planta y granos por vaina	54

LISTA DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Promedios para la variable días a floración en la evaluación productiva de dos líneas mejoradas de fríjol arbustivo en los Municipios de Funes y Tangua Departamento de Nariño.	35
Tabla 2	Análisis de prueba de Tukey, Número de vainas por planta para los genotipos mejorados de fríjol arbustivo Andino 2, Vaca Masal y el testigo en los Municipios de Funes y Tangua	37
Tabla 3	Análisis de prueba de Tukey, Número de Granos por vaina para los genotipos mejorados de fríjol arbustivo Andino 2, Vaca Masal el testigo en los Municipios de Funes y Tangua	41
Tabla 4	Análisis de prueba de Tukey, Porcentaje de vaneamiento en los genotipos mejorados de frijol arbustivo Andino 2, Vaca Masal y el testigo en los Municipios de Funes y Tangua	44
Tabla 5	Análisis de prueba de Tukey, Peso de 100 granos en los genotipos mejorados de fríjol arbustivo Andino 2, Vaca Masal y el testigo en los municipios de Funes y Tangua	47
Tabla 6	Análisis de prueba de Tukey, Rendimiento kilogramos por hectarea para los genotipos mejorados de frijol arbustivo Andino 2, Vaca Masal y el testigo en los municipios de Funes y Tangua	51
Tabla 7	Análisis de Correlación entre componentes de rendimiento y el rendimiento para el genotipo Andino 2	56

Tabla 8	Análisis de correlación para el genotipo Andino 2 en todas las zonas las zonas de estudio	56
Tabla 9	Costos, e ingresos por hectárea y rentabilidad de los genotipos mejorados Andino 2, Vaca Masal y el testigo en Terreros municipio Terreros Funes	58
Tabla 10	Costos e ingresos por hectárea y rentabilidad de los genotipos mejorados Andino 2, Vaca Masal y el testigo en El Salado Funes	59
Tabla 11	Costos e ingresos por hectárea y rentabilidad de los genotipos mejorados Andino 2, Vaca Masal y el testigo en El Obraje Tangua	60
Tabla 12	Costos e ingresos por hectárea y rentabilidad los genotipos mejorados Andino 2, Vaca Masal y el testigo en El Vergel Tangua	61

RESUMEN

El presente trabajo se realizó entre los semestres 2002 B y 2003 B en la zona triguera baja, en los Municipios de Tangua (Vergel 2300 msnm y Obraje 2400 msnm) y en Funes (Terreros 1420 msnm y El Salado 1780 msnm), Departamento de Nariño. Con el fin de evaluar el comportamiento agronómico de los genotipos mejorados de frijol arbustivo Andino 2 (Diacol Andino por Peruano amarillo), y Vaca Masal (selección masal de Vaca), comparativamente con los genotipos Regionales Andino, Tundama, Imbabello y 2001, bajo diseño de bloques al azar con tres tratamientos y tres repeticiones utilizando un testigo diferente por cada localidad.

Se evaluó el ciclo de vida y los componentes de rendimiento. Los datos obtenidos en cada una de las variables evaluadas fueron comparados e interpretados estadísticamente de acuerdo con el análisis de varianza y la prueba de significancia de Tukey. Además se establecieron correlaciones para ciclo de vida de y en rendimiento, se hicieron correlaciones para el genotipo Andino 2 por presentar mayor producción.

Los genotipos Andino 2 y Vaca masal se destacaron por su precocidad presentando una floración y maduración uniforme con 48 y 52 días a floración, 100 y 102 días a madurez de cosecha respectivamente. El genotipo 2001 presentó un promedio de 54 días a floración y 110 días a madurez de cosecha, la cual fue la más tardía de los genotipos regionales.

El rendimiento para el genotipo Andino está altamente correlacionado con el número de granos por vaina ($r=0,9841$), con el Número de vainas por planta ($r=0,89135$), y con el peso de 100 granos ($r=0,85158$). La contribución del vaneamiento en el rendimiento no es tan importante, tal como lo demuestra la baja correlación que existe entre estas dos variables ($r=-0,22016$)

El mayor rendimiento lo presentaron, el genotipo Andino 2 con 1.343,7 kilogramos por hectárea seguido por los genotipos Vaca Masal con 1.227,4 kilogramos por hectárea y Andino Regional con 1.055,9 kilogramos por hectárea

Los mayores beneficios se obtuvieron con el genotipo Andino 2 que alcanzó los mayores ingresos netos con \$1.870.851,4 y el 146,4% de rentabilidad, seguido de los genotipos Andino Regional y Vaca masal con unos ingresos netos de \$1.203.179,7 y \$1.162.423,7, con una rentabilidad 94,6% y 87,4% respectivamente.

ABSTRACT

The present work was carried out between 2002 B and 2003A semesters in the wheat Downt area into the municipalities of Tangua (Vergel 2300 m.a.s.l. and Obraje 2400 m.a.s.l.) and in Funes (Terreros 1420 m.a.s.l. and El Salado 1780 m.a.s.l.), department of Nariño the goal was to evaluate the agronomical behavior of improved genotypes of shrub Andino 2 bean (Andino Diacol by Peruano Amarillo), and "Vaca Masal" (masal selection of Vaca), in comparison to Andino Regional genotypes, Tundana, Imbabello and 2001, under a randomized block design with three treatments and three repetitions using a different witness by each place.

The cycle of life and yield components were tested. Data obtained in every variable tested were statistically compared and interpreted in agreement to variance analysis and Tukey's significance test. Moreover, correlations were established to life cycle and yield as well as to Andino 2 genotype due to it showed a higher production.

The Andino 2 and "Vaca Masal" genotypes were underlined due to their precocity showing a uniform flowering and ripeness with 48 and 52 days to flowering, 100 and 102 days to ripeness of harvest respectively. El 2001 genotype showed a mean of 54 flowering day and 110 ripeness day of harvest; which was the latest of regional genotypes.

The yield to Andino genotype is highly correlated to number of grains per sheath ($r = 0.9841$), with the number of sheaths per plant ($r = 0.89135$) and with the 100 grain weight ($r = 0.85158$). The contribution of wind activity in yield is not so important; as the low correlation present in these two variables shows ($r = 0.22016$)

The highest yield was shown by Andino 2 genotype with 1.343,7 kg/ha followed by Vaca masal genotypes with 1.227,4 kg/ha and Regional Andino with 1.055,9 kg/ha.

The highest benefits were obtained with the Andino 2 genotype which reached the highest net income with \$1.870.851,4 and the 146.4% of income yield capacity, followed by Regional Andino genotypes and Vaca Masal with a net income of \$1.203.179,7 and \$1.162.423,7, with an income yield capacity of 94,6% and 87,4% respectively.

GLOSARIO

CHAQUIN: herramienta rústica utilizada para la siembra de grano a chuzo o golpe.

CICLO DE VIDA: se refiere a los periodos de germinación, fecundación, reproducción y muerte de los organismos.

CORRELACION: grado de asociación de dos o más variables.

DEHISCENCIA: modo de abrirse naturalmente un órgano cerrado.

DETERMINADO: hábito de crecimiento en fríjol donde el tallo principal y las ramas laterales terminan en una inflorescencia desarrollada.

DIVERSIFICACION: alternativa agronómica con la que se pretende obtener mejores respuestas en una región determinada.

FECUNDACION: unión de los gametos masculino y femenino, para formar un nuevo individuo que manifiesta los caracteres respecto a su morfología y fisiología.

GENETICA: parte de la biología, que estudia los caracteres anatómica, citológicos y funcionales entre los padres e hijos.

GENOTIPO: combinación determinada de genes cada uno de ellos con su capacidad mayor o menor de expresión, según su condición hereditaria. El genotipo esta expresado por los genes y su acción y por herencia citoplasmatica cuando esta se encuentra involucrada en la herencia de un carácter.

GRANO: en las gramíneas es una semilla integrada por un fruto (ovario desarrollado). En términos comunes a los granos se les designan indiferentemente como semillas.

INDETERMINADO: Hábito de crecimiento de plantas de fríjol, que presenta un tallo erecto sin aptitud para trepar.

MALEZAS: Planta que no se desea tener en un lugar y tiempo determinados.

PRECIPITACIÓN: fuente de agua para los cultivos que contribuyen disminuyendo los requerimientos de agua usada en evapotranspiración.

PRECOZ: capacidad de un material vegetal de presentar sus estados vegetativos

y reproductivos en menor tiempo que otros de la misma especie.

PROBABILIDAD: característica de un suceso del que existe razones para creer que se realizará.

PROLIFICO: característica del frijol de producir mas de una vaina cuyo sentido hereditario esta bien diferenciado.

SEMILLA: se llama así es un óvulo desarrollado y maduro que presentan diferentes especies como gramíneas y cereales, estos granos se encuentran en un estado latente que presentan poder y vigor germinativo.

VANEAMIENTO: muerte de infrutescencias o frutos jóvenes. Se presenta cuando las vainas no hay formación de grano.

VARIEDAD: subdivisión de una especie ya sea formada en procesos evolutivos por la selección natural (variedades criollas o regionales) o por fitomejoramiento genético (Variedades mejoradas, híbridos, etc.). cuyo sentido hereditario esta bien diferenciado.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.), es la leguminosa alimenticia más importante para cerca de 300 millones de personas, que en su mayoría viven, en países en desarrollo. Este cultivo conocido también como “la carne de los pobres”, es un alimento poco costoso para consumidores de bajos recursos Méndez (2002)

En los últimos años, las zonas cerealistas de Colombia se han visto afectadas por el desestímulo a la producción, debido a los bajos precios pagados al agricultor en especies como el trigo y la cebada han sido tradicionales en las regiones frías de la zona andina especialmente en los departamentos de Nariño, Boyacá y Cundinamarca. Esta situación ha causado serios problemas de tipo social y económico trayendo como consecuencia, en algunos casos el abandono del campo y en otros, altos índices de pobreza. (Sañudo, Checa y Arteaga. 1999,7).

La Secretaria de Agricultura, manifiesta que las condiciones climáticas adversas al final del ciclo vegetativo del cultivo, especialmente las lluvias excesivas, la falta de asistencia técnica y la falta de crédito oportuno son las causas para un decremento del cultivo hasta un 30?

El fríjol arbustivo es una alternativa promisoriosa para las regiones trigueras con alturas comprendidas entre 2000 y 2400 msnm., en donde el trigo tiene limitaciones productivas a causa de la degradación de los suelos y a condiciones climáticas, que influyen en los rendimientos dejando una rentabilidad negativa para el agricultor.

En el Departamento de Nariño, el área sembrada con fríjol arbustivo durante el semestre A del 2003 fue de 3.007 hectáreas, de las cuales se cosecharon 2.911 hectáreas con una producción de 2.112,2 toneladas y un rendimiento promedio de 725 kilogramos por hectárea, Secretaría de Agricultura (2003)

En la zona triguera baja o zona de sustitución para cultivos de trigo y cebada del Departamento de Nariño, son escasas las alternativas de diversificación; por lo tanto es necesario crear opciones beneficiosas para el remplazo de cereales, sobresaliendo el fríjol arbustivo, por poseer un comportamiento productivo ventajoso en condiciones climáticas para un buen desarrollo del cultivo. Bravo y García 2002.

Con el empleo de variedades mejoradas de fríjol arbustivo, adaptado a las condiciones de la zona triguera baja, se han logrado rendimientos de grano superior a la tonelada de grano por hectárea, con una rentabilidad cercana al millón de pesos (\$1.000.000) lo cual es benéfico para el agricultor, además de ocupar mano de obra regional y ser parte fundamental de la dieta nutricional de las familias campesinas.

De acuerdo a lo expuesto, es conveniente hacer un fomento de las variedades promisorias, con el fin de entregar a los agricultores semillas de calidad para futuras siembras.

En la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño, existen dos líneas de fríjol arbustivo con un buen potencial productivo adaptado las regiones Trigueras bajas de Nariño, siendo pertinente comparar los genotipos mejorados con variedades regionales.

Con el fin de aportar a la solución de la problemática antes mencionada, se ha desarrollado el presente trabajo cuyo objetivo fue el siguiente:

- ? Evaluar el comportamiento agronómico de las líneas, mejoradas de frijol arbustivo Andino 2 y Vaca Masal bajo las condiciones de la zona triguera baja de municipios de Tangua y Fúnes.
- ? Realizar el análisis económico de los genotipos evaluados

1. MARCO TEORICO

1.1 GENERALIDADES

El frijol constituye fuente importante y económica de proteínas, en la dieta de muchos pueblos tropicales y se utiliza como suplemento de alimentos ricos en carbohidratos como arroz, maíz y otros cereales, razón por la cual podría contribuir a la solución de problemas alimenticios. Viveros et al. (1992)

El cultivo de frijol se caracteriza generalmente por su rendimiento inestable, como consecuencia de los factores biológicos, climáticos y edáficos que afectan el crecimiento y la productividad de la planta. El frijol se cultiva por lo general bajo condiciones de lluvia que favorecen el desarrollo de enfermedades, muchas de ellas limitantes de la producción y la calidad de las cosechas. Por ello es importante que los programas de frijol se basen en la búsqueda de la variabilidad genética para reducir los efectos adversos de los factores bióticos y abióticos (CIAT, 1987).

En Colombia para el año 2001 se cultivaron 115.556 hectáreas en frijol con una producción de 124.247 toneladas, de las cuales 10.435 hectáreas se encuentran establecidas en el Departamento de Nariño con una producción de 7.234 toneladas, la participación del Departamento en el 9,03% del total nacional. (Ministerio de Agricultura, 2001, 205)

Para el Departamento de Nariño los municipios de mayor producción son Buesaco, El Tablón, El Tambo, Yacuanquer, Imues y Ancuya con un número de 4.321 productores, de la producción obtenida un 94% se comercializa y un 6% es dejada para semilla y alimentación de la familia. (Secretaría de Agricultura 2003)

El 90% del frijol que se produce en el departamento de Nariño corresponde a variedades de tipo arbustivo que se cultivan en zonas de clima medio que van desde 1000 hasta los 2200 msnm. El 70% del frijol arbustivo se siembra intercalado con maíz principalmente, y también con yuca, café o plátano y el 30% como monocultivo (Obando, 1992, 51).

1.1.1 Características de las variedades regionales de frijol arbustivo

1.1.1.1 Andino Regional

La variedad de Diacol Andino proviene del cruzamiento Sánchez por Estrada Rosado, obtenida por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA en Tibaitatá (Cundinamarca) (BASTIDAS 1980) la cual dio origen variedad Andino regional compuesta por una diversidad de genotipos de hábito arbustivo definido con guía, flores blancas, rosadas o violáceas, grano ovoide o alargado, de diferentes tamaños, color rosado crema con vetas rojas. También con diferencias en cuanto a carga de vaina, y a precocidad. Es una de las variedades de mayor distribución a pesar de ser susceptible a enfermedades frecuentes del cultivo, tiene un rendimiento promedio de 900 kilogramos por hectárea para regiones bajas (Sañudo, Checa y Arteaga. 1999,30).

1.1.1.2 Tundama

la variedad ICA Tumdama proveniente del cruzamiento de la variedad Perú 5-Poroto largo por desconocido, obtenida por el ICA en Tibaitatá (Cundinamarca). (Montenegro 1988 citado por Muñoz y Muñoz). La cual dio origen a la variedad Tundama; con las siguientes características: hábito arbustivo definido y buena capacidad productiva. Los granos son medianos, alargados, de color rojo claro y vetas blancas. Es tardía y susceptible a las enfermedades fungosas comunes, pero muy tolerante al añublo bacterial de halo, (Sañudo, Checa y Arteaga. 1999,30).

1.1.1.3 Imbabello

Variedad de origen ecuatoriano de hábito arbustivo determinado, con flores blancas, sus vainas de color blanco y rayas rojas, presenta 3 a 4 granos por vaina, el grano es de color rojo moteado de forma alargada, con un peso de 100 semillas de 55.80 gramos. Es moderadamente resistente a antracnosis (*Collectotrichum lindemutianun*) susceptible a mancha anillada (*Ascochyta phaseolorum*) y mustia hilachosa (*Thanetephorus cucumeris*), su ciclo de vida está comprendido entre 123 a 143 días se adapta a alturas comprendidas entre los 1950 y 2350 msnm.¹

¹ Sañudo Sotelo, B Pasto, Colombia, Facultad de Ciencias Agrícolas, 2005 Comunicación personal.

1.1.1.4 2001

Variedad de origen nariñense de hábito arbustivo indeterminado, presenta flores blancas, sus vainas son de color blanco rojizas, con 3.8 granos por vaina, de forma alargada con un peso promedio de 100 granos de 48.30 gramos. Susceptible a las principales enfermedades, Su ciclo de vida está comprendido entre los 142 a 158 días. Se adapta a zonas entre 1950 y 2200 msnm¹

1.1.2 origen de los genotipos mejorados

1.1.2.1 Andino 2

Es el resultado del cruzamiento entre Diacol Andino por Peruano amarillo, método de mejoramiento utilizado, fue el de selección individual por pedigrí de F2 hasta F6. Luego se hizo la selección masal en F7, buscando un genotipo muy similar a Diacol Andino, el cual se fijó a través de nuevas selecciones masales en F8 y F9, se hicieron pruebas regionales con aquellas selecciones promisorias. Andino 2 es moderadamente resistente a roya (*Uromyces phaseoli*), a mancha anillada (*Phoma exigua* variedad *diversispora*) es moderadamente susceptible a la antracnosis (*Collectotrichum lindemutianun*), además de tener buena respuesta en zonas secas, con un potencial productivo entre los 1400 y 1800 kilogramos por hectárea (UNIVERSIDAD DE NARIÑO, INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO Y FENALCE, 2004)

1.1.2.2 Vaca Masal

Es una selección masal del frijol variedad regional Vaca. Su purificación genética se realizó con base a 4 etapas de selección masal de plantas de hábito de crecimiento definido a partir de lotes comerciales de la variedad regional. Luego se realizaron pruebas regionales. Vaca masal es resistente a antracnosis (*Collectotrichum lindemutianun*) a roya (*Uromyces phaseoli*) moderadamente resistente a phoma (*Phoma sp*). El potencial productivo de Vaca Masal se ha presentado con rendimiento superiores a los 1500 kilogramos por hectárea. Pantoja y Rosero (2001)

¹ Sañudo Sotelo, B Pasto, Colombia, Facultad de Ciencias Agrícolas, 2005 Comunicación personal.

1.1.3 Enfermedades

Las enfermedades más importantes del frijol son causadas por hongos, bacterias y virus, los nematodos por su distribución y movimiento restringido, tiene menos importancia como agentes causantes de enfermedades del frijol (CIAT, 1985, 145).

Entre las enfermedades que afectan comúnmente el frijol en clima frío, se encuentra: el añublo Bacterial de halo (*Pseudomonas sgringae*), Burk. Down, la antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) Saac. y Mang, la Roya (*Uromyces phaseoli*). Reben Wint. Las cuales en conjunto ocasionan pérdidas graves en la producción desmeritando además la calidad del grano. Sañudo (1986)

Dentro de las enfermedades de mayor incidencia en Nariño, se encuentran las pudriciones radicales antracnosis y roya, factores que afectan entre un 40 y 60% de los rendimientos de frijol (Angulo 1989)

Son varios los hongos habitantes del suelo que ocasionan pudriciones radicales, siendo más importantes (*Pythium spp.*, *Rhizoctonia solani*), (*Fusarium solani*) y (*Sclerotium rolfii*). También es frecuente el amarillamiento causado por el hongo (*Fusarium oxysporum f Sp phaseoli*). (Sañudo, Checa y Arteaga. 1999,43).

Las enfermedades más frecuentes causadas por hongos que afectan la parte aérea de las plantas son numerosas; sin embargo las más frecuentes en regiones trigueras son: antracnosis (*Collectotrichum lindemuthianum*), mancha anillada (*scochyta phaseolorum* o *Phoma exigua*), mancha roja (*Phoma sp.*), mancha gris (*Cercospora vanderystii*), mancha harinosa (*Ramularia phaseolina*), mancha angular (*Isariopsis griseola*), moho blanco (*Sclerotinea sclerotiorum*), roya (*Uromyces phaseoli*) y cenicilla (*Oidium erysiphoides*). (Sañudo, Checa y Arteaga. 1999,43).

1.1.4 Plagas

Se registran alrededor de 200 especies de insectos que atacan al frijol, sin embargo, pocas de ellas ocasionan pérdidas de importancia económica, los daños causados a la planta por los insectos son capaces de producir pérdidas en el rendimiento entre 33 y 86% (CIAT, 1982, 5).

Las plagas del frijol son numerosas y afectan a las plantas en todas las etapas de su desarrollo, desde la siembra hasta la cosecha y almacenamiento; las plagas más frecuentes son: Chizas (*Astaena sp.*, *ancognatha spp.* *Phyllophaga sp.*), los gusanos de las semillas (*Delia cilicruda*), los tierreros (*Agrotis spp.*,

Spodoptera spp.). Las babosas (***Vanginalus sp.***, ***limax sp.***), Entre las principales plagas del follaje que atacan al cultivo de frijol arbustivo de las regiones trigueras están: cucarrones defoliadores (***Diabrotica spp.***, ***Cerotoma spp.***), gusanos defoliadores (***Pseudoplusia includens***), lorito verde (***Empoasca Kramerii***), mosca blanca (***Trialeorodes vaporarium***), ácaros (***Tetranychus sp.***), minadores (***Agromyza sp.***, ***Hemichalepus sp.***), y afidos (***Aphis sp.***, ***Macrosiphum sp.***).(Sañudo, Checa y Arteaga. 1999,43).

1.2 TRABAJO DE MEJORAMIENTO

El mejoramiento genético de los cultivos incluye. La evaluación de genotipos con el fin de seleccionar a aquellos individuos que muestren superioridad genética útil para el agricultor. a través de mejoramiento genético se busca obtener variedades mejoradas que se adapten a los agroecosistemas existentes y que sean resistentes a problemas patológicos y entomológicos. Con ello se busca reducir los costos de producción y generar mayores ingresos al productor (Cruz y Timaná, 1996,65).

En la obtención de variedades mejoradas de frijol, los objetivos dependen de las necesidades de la región o del país. Sin embargo los más comunes que se persiguen según, Ríos, 1990, 70, son los siguientes:

- ? Alto rendimiento: Este carácter depende del genotipo en si y de los factores ambientales que afectan el desarrollo y crecimiento de la planta.
- ? Resistencia a enfermedades: Debido a la diversidad de climas, la presencia de enfermedades es numerosa por lo tanto, la obtención de variedades mejoradas con resistencia a enfermedades es un objetivo importante dentro de los programas de fitomejoramiento del frijol.
- ? Hábito de crecimiento: En frijol el hábito puede ser arbustivo o voluble. Cada hábito tiene sus ventajas para la región donde se siembra.
- ? Ciclo de vida: La tendencia es buscar variedades más precoces y que se adapten a los sistemas de explotación en la región.
- ? Madurez: Las variedades deben tener madurez uniforme y ser resistentes al desgrane.
- ? Tolerancia a condiciones adversas de suelo: Deben responder a suelos con baja fertilidad y con respuesta a escasa aplicación de insumos.
- ? Resistencia a plagas: se busca variedades con resistencia a plagas que atacan tanto a plantas como a granos almacenados.
- ? Características de la semilla: Es necesario tener en cuenta el color, la forma, el tamaño y la calidad culinaria, pues esto tiene gran importancia para la comercialización y Preferencia del consumidor.

1.3 ESTUDIOS DE COMPORTAMIENTO DE FRIJOL ARBUSTIVO EN LA ZONA TRIGUERA BAJA

El CIAT y los programas nacionales de frijol están intensificando la búsqueda de variabilidad genética para reducir los aspectos adversos de los factores bióticos y abióticos (CIAT, 1987, 7)

En la Facultad de Ciencias Agrícolas se han hecho evaluaciones de diferentes variedades de frijol arbustivo como el estudio realizado por Lagos y Criollo (2000, 57) en el corregimiento de Matituy, municipio de La Florida, donde evaluaron 46 materiales de frijol arbustivo, los mejores rendimientos por plantas, los obtuvieron con CIAT - 117, CIAT 12, AS 3, Calima 1, ICA - Cerinza, CIAT-11 (Frijolica 0-3.1 x Blanquillo), Nima, (Frijolica 0-3.1 x Blanquillo) - 123 y Monteoscuro que oscilaron entre 12,11 y 30 gramos por planta. Los peores materiales en cuanto a rendimiento, fueron Guali, Regional - 01, Regional-9 y 6, chocho-1 y Regional-9 y 4 con un rendimiento por planta de 34,3 a 4,33 gramos.

Meneses y Yépez (1999,33), hicieron una evaluación preliminar de germoplasma de frijol arbustivo con resistencia a sequía en los municipios de Tangua, Funes e Imues Departamento de Nariño. El objetivo de este trabajo fue evaluar once introducciones de frijol arbustivo procedentes del banco de germoplasma del CIAT, teniendo en cuenta el ciclo de vida y componentes de los rendimientos, los genotipos 1010 y 1013 alcanzaron rendimientos superiores a los 1.000 kilogramos por hectárea. El testigo Diacol Andino fue el de mayor promedio con 1.410,5, 1.383,7 y 1.427 kilogramos por hectárea en las tres zonas de estudio, respectivamente.

Por su parte Bravo y García (2001, 71) al evaluar tres variedades mejoradas de frijol arbustivo en el municipio de Guaitarilla encontraron que las variedades promisorias Andino 2 y Vaca masal con rendimientos de 1.114,50 y 988,67 kilogramos por hectárea, en su orden. Las variedades regionales Andino, Vaca y Limoneño con 667,17, 637,84, 576.00 kilogramos por hectárea, respectivamente. La línea Tangua 48 se destacó por tener un comportamiento intermedio respecto a precocidad al obtener promedios menores a las variedades regionales y un rendimiento de 847,34 kilogramos por hectárea superando a los genotipos regionales.

Estudios realizados por Rodríguez y García (2000, 74) en el municipio de Imués, encontraron rendimientos superiores con los genotipos Andino y Vaca masal al compararlos con las variedades regionales en las dos localidades, al obtener promedios de 1.125,67 y 1.067,84 kilogramos por hectárea respectivamente. Estas variedades demostraron el mayor número de granos por vaina. con 3,57 para Andino 2 y 3,47 para Vaca masal y además presentaron los menores

porcentajes de vaneamiento del 17,63% para Andino 2 y del 19,29% para Vaca masal.

Pantoja y Rosero (2001 59) evaluaron tres líneas mejoradas de frijol arbustivo en Funes, El rendimiento estuvo comprendido entre 967,76 y 1.637,89 kilogramos por hectárea, los genotipos que presentaron mayor promedio fueron Vaca Masal y Andino 2 con 1.519,57 y 1.637,89 kilogramos por hectárea respectivamente, mostrando diferencias significativas con Andino Regional, Vaca Regional y Limoneño con promedios de 1.019,22, 985,58 y 967,76 kg/ha respectivamente.

Gamboa y Villota (2002) en Tangua establecieron que los rendimientos oscilaron entre 658,46 y 1.377,28 kilogramos por hectárea destacándose los genotipos Andino 2 y Vaca masal como los mejores.

Existe una concordancia con las evaluaciones hechas por Bravo y García (2001) en Guaitarilla, Rodríguez y García (2001) en Imués y por Pantoja y Rosero (2001) en Funes. Los autores afirman que los genotipos Andino 2 y Vaca masal tienen los promedios más altos y afirman que el genotipo Tangua 48 obtuvo un comportamiento intermedio y los genotipos regionales resultaron ser los más bajos en rendimiento en los cuatro estudios.

2. DISEÑO METODOLOGICO

El presente trabajo fue desarrollado entre el semestre 2002 B y 2003 A en los municipios de Tangua (El Vergel y Obraje), y en Fúnes (Terreros y El Salado). A cada localidad correspondió a un ensayo.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.2.1.1 Localización

El municipio de Tangua se encuentra ubicado a 1°05' de latitud norte y 77°44' de longitud oeste, con una altura de 2420 msnm. La temperatura promedio anual es de 16°C y una precipitación pluvial promedio de 1062.3 mm al año. El clima predominante en el municipio va de medio a frío (IGAC,1980). EL Obraje se encuentra a 2400 msnm., con una temperatura anual promedio de 16 °C. El Vergel se encuentra ubicado a 2300 msnm., con una temperatura promedio de 17 °C.

El municipio de Fúnes se encuentra ubicado a 0°59' de latitud Norte y 77°26' de longitud oeste; según el (IGIAC, 1980) El clima predominante en el municipio es frío, alcanza una temperatura promedio de 17° C. Su altura mínima es de 1800 msnm. y la máxima es de 2600 msnm. (HIMAT).

2.2.1.2 Características de los suelos de Tangua

Los suelos del municipio de Tangua son superficiales, desarrollados a partir de cenizas volcánicas y tobas con fragmentos de andesitas, limitados por piedras, cascajo y gravilla después de los 28 centímetros; excesivamente drenados. El primer Horizonte es de color Negro. El segundo Horizonte corresponde al material parental mezclado con suelos de colores pardo Rojizo oscuro, pardo amarillento negro; las texturas son franco arenosas. La profundidad efectiva para la localidad del Vergel está alrededor de los 12 cm y para El Obraje 18 cm. El p.H del suelo es de 5.0 a 5.8 es ligeramente ácido. Tiene alto contenido de materia orgánica, presenta mala retención de humedad y el nivel freático es muy profundo. Contiene altos contenidos de aluminio (Gamboa y Villota 2002).

2.2.2.3 Características de los suelos de Funes

Arteaga y Gómez (1990) indican que los suelos de Funes presentan limitaciones en su profundidad efectiva, por la presencia de capas duras ó por la presencia de tobas superficiales. los suelos son moderadamente profundos limitados por una toba volcánica, muy compactos, endurecidos, frecuentemente bien drenados, de color pardo y pardo grisáceo. El pH es ligeramente ácido (4.5), su capacidad de intercambio cationico es generalmente alta. Presentan altos contenidos de bases totales.

Los mismos autores dicen que se encuentra en una posición geomorfológica de Terrazas fluvio volcánicas. Presenta una textura media y moderadamente fina (limo–arcilloso). Con un relieve fuertemente ondulado, pendiente 1-3%, 3.7% y 7-12%. y el material parental es derribado de tobas, cenizas volcánicas y drabazas.

2.3 AREA EXPERIMENTAL

En cada uno de los 4 sitios se trazó un lote de 29.0m x 38.0m, ubicando tres bloques con separación de 1.0m entre ellos, en cada bloque se ubicaron tres parcelas de 9.0m x 12.0m. Por parcela se trazaron 21 surcos de 9.0m de longitud y con separación de 0.6m.

2.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

En cada sitio se trabajó con un diseño de Bloques al azar, con tres tratamientos y tres repeticiones, Los tratamientos correspondieron a los materiales mejorados Andino 2 y Vaca Masal, comparativamente con una variedad regional de mayor cultivo en la localidad donde se efectuó el ensayo.

2.5 LABORES CULTURALES

2.5.1 Preparación del terreno

En los lotes de cada zona de estudio, se realizaron dos aradas una rastrillada y por último una surcada utilizando una yunta de bueyes. De la manera que tradicionalmente se acostumbra en cada zona de estudio.

2.5.2 Siembra y Fertilización

En cada surco se ubicaron 31 sitios a 0.30m, en cada sitio se sembraron 3 semillas a chaquín. Para la fertilización se empleó 13 – 26 – 6, en dosis de 75 kilogramos por hectárea más 10 kilogramos de Agrimins en dos aplicaciones una al momento de la siembra y la otra al momento de la emergencia total de las plantas

2.5.2 Siembra y Fertilización

En cada surco se ubicaron 31 sitios a 0.30m, en cada sitio se sembraron 3 semillas a chaquín. Para la fertilización se empleó 13 – 26 – 6, en dosis de 200 kilogramos por hectárea más 10 kilogramos de Agrimins en dos aplicaciones una al momento de la siembra y la otra al momento de la emergencia total de las plantas depositando al lado de cada planta y tapándolo. Con el fin de evaluar los materiales con las condiciones acostumbradas en la región para el cultivo de frijol arbustivo.

2.5.3 Labores de Cultivo

2.5.3 1 Control de malezas

A los tres días después de la siembra se hizo un control preventivo para malezas de hoja ancha empleando el herbicida Linuron (Afon) con dosis de 50 gramos por bomba de 20 litros. También Se hicieron tres deshierbas manuales, a los 30 días de la siembra, al iniciar la floración y en la época de producción de vainas.

2.5.3.2 Control de plagas y enfermedades

Se realizó el tratamiento de semilla con la mezcla de Vitavax 300 1g más Orthene 75? , 1 gramo por kilogramo de semilla, para controlar hongos del suelo y gusanos de la semilla (*Delia cilicrura*)(Sañudo, Checa y Arteaga.1999, 34)

En todas las regiones fue necesario la aplicación de LANNATE (METOMIL). En dosis de 40cc por bomba de 20 litros, (½ litro por ha) para el control de cucarrones defoliadores del follaje. De acuerdo a (Sañudo, Checa y Arteaga,1999,45).

A los 40 días se hizo el control preventivo antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*). y Mancha Angular (*Isariopsis griseola*) aplicando DICONIL (CLOROTALONIL) 50 CC.por bomba de 20 lt (1/2 lt/ha), pasada la floración fue necesario la aplicación de ANVIL (HEXACONAZOL) 40CC por bomba de 20 lt (800cc/ha) para el control de las anteriores enfermedades (Sañudo, Checa y Arteaga. 1999,30).

2.6 VARIABLES EVALUADAS

2.6.1 Ciclo de vida

2.6.1.1 Días a floración

Se contaron los días desde el momento de la siembra hasta que más del 50% de las plantas de cada unidad experimental presentaron su primera flor abierta. (CIAT 1985 70)

2.6.2 Componentes de Rendimiento

2.6.2.1 Número de vainas por planta y porcentaje de vaneamiento

En la época de cosecha, se tomaron 20 plantas al azar de los surcos centrales de cada parcela para realizar el conteo de número de vainas totales y vainas vanas, con el fin de obtener los promedios de vainas efectivas por planta y los porcentajes de vaneamiento.

2.6.2.2 Número de granos por vaina

Se tomaron al azar 50 vainas para hacer el desgrane y contar el número de granos, obteniendo los promedios de semillas por vainas. (CIAT, 1985, 20).

2.6.2.3 Peso de cien granos

Se hizo la recolección total de las plantas de cada parcela, descontando los surcos externos y las plantas extremas de cada surco, determinando la parcela útil. Las plantas se tuvieron en secamiento al sol hasta que se observó dehisencia natural de vainas, para realizar la trilla por palotes, haciendo la limpieza y nuevo secado del grano al sol para luego determinar la humedad al 14%, se lo hizo con el medidor de humedad de Corpoica. Después de la labor de desgrane, de cada parcela se tomó al azar cinco porciones de 100 granos que luego se llevaron a una balanza analítica para obtener su peso y determinar su promedio de acuerdo al (CIAT, 1985).

2.6.3 Rendimiento

Se realizó el pesaje del grano limpio obtenido de cada parcela útil, obteniendo el rendimiento en kilogramos por hectárea, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$R = \frac{p(100-H\%)}{86} \times 10.000 \quad (\text{Aguirre y Peske, 1992}).$$

Donde

R = Rendimiento de frijol en Kilogramos por hectárea

P = producción de grano en kilogramos por parcela.

H? = Porcentaje de humedad obtenido por cada genotipo.

86 = Constante

2.6.4 Análisis Estadístico

Los resultados fueron sometidos a un análisis de varianza individual, prueba de Tukey, Además, se establecieron correlaciones; para días a floración, días a madurez de cosecha para los diferentes tratamientos, en rendimiento sólo se efectuó correlaciones para el genotipo de mayor producción.

2.6.5 Análisis Económico

El análisis económico se basó en la metodología del presupuesto total, propuesta por el ICA (1991,9) donde se especifican los aspectos que conforman un análisis económico tales como los costos directos e indirectos que relacionados entre sí conllevan a una rentabilidad. Para su cálculo se analizaron con los precios actualizados suministrados por agricultores y comerciantes.

2.6.5.1 Costos Directos.

Se determinaron teniendo en cuenta los costos de las actividades relacionadas directamente con el proceso productivo como preparación del terreno, siembra, control de malezas, fertilización, manejo de plagas, enfermedades y labores de cosecha, teniendo en cuenta el valor de la mano de obra empleada durante el cultivo como el valor de los insumos utilizados.

2.6.5.2 Costos Indirectos.

Los costos indirectos se evaluaron basándose en el costo fijo del lote de terreno; teniendo en cuenta el valor de la hectárea, Se determinó el interés a capital invertido del 2% mensual, y el 5% por los servicios de administración basándose en los costos directos.

2.6.5.3 Rentabilidad.

Se la cálculo teniendo en cuenta el ingreso neto sobre costos totales multiplicado por 100, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{RENTABILIDAD} = \frac{\text{INGRESOS NETOS}}{\text{COSTOS TOTALES}} \times 100$$

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1 CICLO DE VIDA

3.1.1 Días a floración

Las variable días a floración y madurez de cosecha presentan una alta correlación ($r=0.97097$), por lo tanto solo se tendrá en cuenta la variable días a floración para su respectivo análisis.

Al comparar los promedios días a floración, en localidad del Salado (1780 msnm.) la floración ocurrió entre los 48 y 54 días, siendo la variedad regional 2001 la más tardía con 54 días. El genotipo mejorado Andino 2 presentó el promedio más bajo con 48 días (Tabla 1).

Para la localidad del Salado (1780 msnm.) se presentaron los más bajos promedios para días a floración variable que puede estar influenciada por las condiciones ambientales como la temperatura; El CIAT 1985 dice a mayor temperatura se aceleran los procesos fisiológicos de las plantas. Característica que pudo ser mejor aprovechada por el genotipo Andino 2

Con respecto a la localidad de Terreros (2420 msnm.) Los días a floración estuvieron comprendidos entre 65 y 71 días, siendo la variedad Imbabello la más tardía con 71 días. Los genotipos Andino 2 y Vaca Masal presentaron promedios de 65 y 68 en su orden para días a floración. (Tabla 1).

En las localidades de Terreros y El Salado difieren en 640 metros de altitud, lo cual ocasiona diferentes condiciones ambientales, que influyen en el ciclo de vida del cultivo; como fue el caso de este estudio produjo una diferencia de 15 días para la variable días a floración entre las dos localidades.

Los días a floración en El Vergel (2300 msnm.) Municipio de Tangua estuvo comprendido entre 58 a 65 días, (Tabla 1). La variedad Andino Regional presentó un promedio más alto de 65 días, el genotipo más precoz fue Andino 2 con 58 días.

Los promedios para la variable días a floración para la localidad del Obraje (2400 msnm.) Van de 61 a 69 días. Los genotipos evaluados tuvieron un comportamiento similar a las anteriores localidades, demostrando nuevamente que las líneas mejoradas presentan los promedios más bajos con 61 y 66 días para los genotipos Andino 2 y Vaca Masal en su orden, la variedad Tundama con 69 días fue la más tardía (Tabla 1).

Pantoja y Rosero (2000) en su trabajo realizado en Funes, manifiestan que los genotipos Andino 2 y Vaca Masal presentaron promedios de 53 y 54 días a floración con una diferencia de 6 días mostraron mayor precocidad El genotipo mejorado Andino 2 presentó menor promedio para la variable días a floración esto debido posiblemente a que ha sido mejorado en condiciones de la zona triguera baja lo que ocasiona buena respuesta a estos ambientes.

También afirman que los genotipos mejorados mostraron mayor precocidad en la emergencia, mantiene la misma tendencia en días a floración, lo cual le atribuyen a las características intrínsecas de los genotipos mejorados, que se manifiesta desde las primeras etapas de desarrollo de las plantas. mantienen la misma tendencia para el resto de ciclo del cultivo.

Los datos del presente estudio se pueden corroborar con los obtenidos por Gamboa y Villota (2001,38) en el municipio de Tangua. En El obraje (2400 msnm.) Donde los genotipos Andino 2 y Vaca Masal fueron los más precoces con 51 y 52 días a floración por su parte los genotipos Limoneño Regional y Vaca Regional con 56 y 55 días a floración en su orden ,fueron los más tardíos

Coincidiendo con los resultados de este trabajo en evaluaciones hechas por Rodríguez y García (2001,41) municipio de Imués (Santa Ana 2100 msnm. y Santa Rosa 2300 msnm.), Encontraron que los genotipos Andino 2 y Vaca Masal fueron los más precoces para la localidad, de Santa Ana con 50 y 51 días, en Santa Rosa se mantiene la precocidad con 48 y 49 días para los mismos genotipos en su orden respectivamente. Los resultados presentados por Bravo y García (2002,32) en Guaitarilla para las localidades de San Alejandro y Cuatro Esquinas (2100 y 2400 msnm.), los genotipos Andino 2 y Vaca Masal presentaron menos días a floración con 50 y 51 días para Cuatro Esquinas, Para la localidad de San Alejandro presentaron 49 y 48 días respectivamente, En este trabajo los genotipos Andino 2 y Vaca Masal mantienen los promedios más bajos para días a floración, lo que explica que esta variable puede ser afectada posiblemente por la interacción de factores ambientales y características genéticas que presentan los genotipos mejorados.

Ortíz, citado por González y Duran (1998,29) asegura que los materiales precoces se caracterizan por tener un mayor aprovechamiento de agua, temperatura, luz y fertilizantes, alcanzando una mayor acumulación de materia seca y energía en un periodo de tiempo corto, llegando a un estado de madurez en un lapso de tiempo menor, favoreciendo al agricultor puesto que permite dar un mejor uso al terreno para el establecimiento de alternativa agrícola en un mismo año, o mayor oportunidad de descomposición natural de residuos de cosecha, favoreciendo al agricultor.

Tabla. 1 Promedios para la variable días a floración en la evaluación productiva de dos líneas mejoradas de frijol arbustivo en los municipios Funes y Tangua departamento de Nariño

CULTIVARES			
Localidades	Andino 2	Vaca Masal	Testigo
El Saldo	48	52	54
Terreros	65	68	71
El Vergel	58	62	65
Obraje	61	66	69

3.2 COMPONENTES DE RENDIMIENTO

Solo se hizo análisis de varianza individual por localidad por que se utilizó un testigo diferente para cada localidad lo cual no permitió hacer un análisis de varianza combinado.

3.2.1 Número de vainas planta.

El ANDEVA (Anexo 1) indica que existen diferencias significativas entre los genotipos estudiados en la localidad de Terreros.

El genotipo con mayor promedio de vainas por planta corresponde a Andino 2 con 10,70, presentando diferencias significativas con el genotipo Vaca Masal y el testigo con 7,30 y 6,20 vainas por planta respectivamente (Tabla 2). Los genotipos Vaca Masal e Imbabello se comportaron de forma similar para la variable vainas por planta.

En la localidad de Salado (1780 msnm.) (Anexo 1) se presentaron diferencias significativas, para los tres tratamientos, el genotipo de mayor promedio fue Andino 2 con 8,70 vainas por planta, seguida del genotipo Vaca Masal y 2001 con 4,70 y 4.20 vainas por planta respectivamente (Tabla 2).

Tanto El Obraje, como en El Vergel se presentaron diferencias entre los tres tratamientos (anexo 1). Para El Obraje el genotipo que respondió con el mayor promedio de vainas por planta fue Andino 2 con 9.56. presentando diferencias significativas frente a los genotipos Vaca Masal y Tundama, entre estos últimos no hubo diferencias significativas con 7,53 y 6,40 vainas por planta respectivamente (Tabla 2).

En El Vergel la mayor respuesta fue para Andino 2 con 10,26 vainas por planta con diferencias significativas respecto al testigo Andino Regional y el genotipo Vaca Masal 8,70 y 8,23 respectivamente. En promedio Andino regional es menos productiva que Andino 2, de acuerdo al número de vainas por planta (Tabla).

Lo anterior se debe posiblemente a que las condiciones entre El Obraje y El Vergel son conjuntos productivos con condiciones de clima y suelo similares.

El genotipo mejorado Andino 2 presenta mayor número de vainas por planta que los demás genotipos evaluados en las mismas localidades lo cual significa que el número de vainas por planta es una característica genética de cada genotipo que le permite dar una mejor respuesta a ambientes desfavorables, cabe anotar que en la zona de estudio las condiciones ambientales se caracterizaron por un periodo inicial lluvioso seguido de un periodo final seco además del deterioro que presentan los suelos de la localidad del salado.

Tabla 2. Análisis de prueba de Tukey, Número de vainas por planta para los genotipos mejorados de fríjol arbustivo Andino 2, Vaca Masal, y el testigo en los Municipios de Funes y Tangua

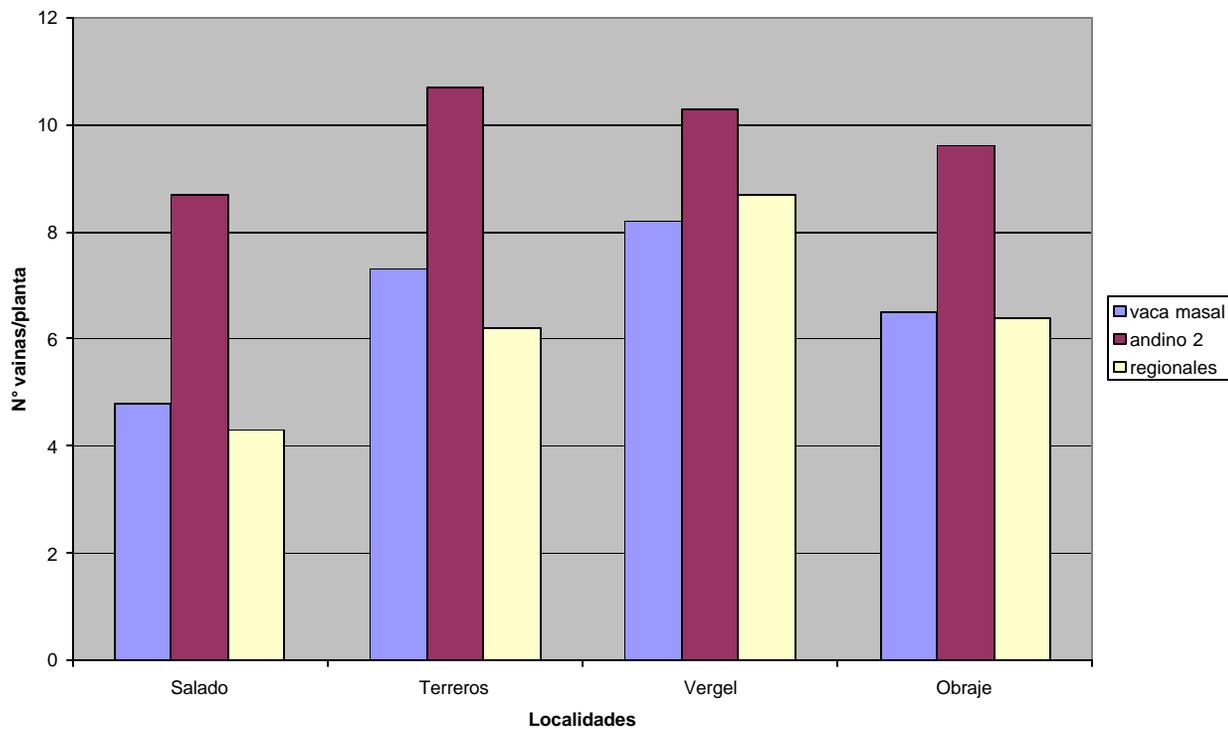
Genotipo	Funes		Tangua	
	Terreros	El Salado	El Obraje	El Vergel
Andino 2	10,70A	8,73A	9,56A	10,26A
Vaca Masal	7,33B	4,76B	6,53B	8,70B
Regional	6,23B	4,26B	6,40B	8,23B

Genotipos con la misma letra no presentan diferencia significativa

Regional : Terreros = Imbabello El Salado = 2001

El Obraje = Tundama El Vergel = Andino

Figura 1. Comportamiento de la variable N° vainas/planta evaluada en las variedades mejoradas vaca masal, andino 2 y las regionales en 4 localidades



La variedad mejorada Andino 2, presentó un buen comportamiento en cuanto a la variable vainas por planta en todas las zonas de estudio (Figura 1). La localidad con mayor producción de vainas por plantas fue Terreros.

Este estudio coincide con el hecho por Bravo y García (2001), en el municipio de Guaitarilla (2100 y 2400 msnm.). Ellos evaluaron los genotipos Andino 2, Vaca Masal, Tangua 48, Limoneño, Vaca Regional y Andino Regional. El genotipo Andino 2 mostró un mayor promedio con 9.75 vainas por planta seguido de las variedades Vaca Masal y Tangua 48 con 8,47 y 7,82 vainas por planta, en su orden. Las Variedades regionales Limoneño, Vaca Regional y Andino regional presentaron menor promedio con 6,00, 6,20 y 6,42 Vainas por planta respectivamente.

Igualmente, Los resultados del presente estudio coinciden con los de Rodríguez y García, (2001,45), en el municipio de Imués. Donde los genotipos mejorados Andino 2 y Vaca Masal presentaron los valores más altos con 5,88 y 6,07 vainas por planta, con diferencias significativas frente a los genotipos Tangua 48, Limoneño y Andino Regional que tuvieron los promedios de 4,58, 4,48 y 4,15 vainas por planta, respectivamente.

En la evaluación de los mismos genotipos en dos localidades del municipio de Funes (1780 y 2420 msnm.). Los genotipos Tangua 48, Vaca Masal y Andino 2 obtuvieron los mayores promedios para con 12,40, 12,47 y 12,76 vainas por plantas, Los valores más bajos fueron para Vaca Regional, Andino Regional y Limoneño con 9,20, 9,97 y 10,04 vainas por planta, respectivamente Pantoja y Rosero, (2001, 45).

3.2.2 Número de Granos por Vaina

En la localidad de Terreros los genotipos de frijol arbustivo Vaca Masal, Andino 2 y el testigo no presentaron diferencias estadísticas significativas en el número de granos por vaina (Anexo 2). los promedios de granos por vaina estuvieron comprendidos entre 4,66 a 4,10 (Tabla 3), sin diferencias significativas entre ellos de acuerdo a la prueba de Tukey.

Los resultados obtenidos en El Salado los genotipos Andino 2, Vaca Masal y el testigo 2001 presentaron diferencias significativas para el número de granos por vaina (Anexo 2). Los mejores resultados fueron para Andino 2 y Vaca Masal con 4,23 y 4,13 granos por vaina respectivamente, sin diferencias significativas entre estos dos últimos. Pero si hubo diferencias significativas entre los genotipos Andino 2 y 2001, presentando promedios de 4,23 y 3,93 granos por vaina respectivamente (Tabla 3).

En el Anexo 2 muestra como los genotipos mejoradas de frijol Andino 2, Vaca Masal y el testigo Tundama y Andino Regional no presentaron diferencias significativas para número de granos por vainas cuando se sembraron en la localidad del Obraje y Vergel (Tangua). Los genotipos Vaca masal, Andino 2 y Tundama presentan promedios para granos por vainas comprendidos entre 4.36 a 4.23 (Tabla 3). Para la localidad del Obraje, los promedios para los genotipos Vaca Masal, Andino 2 y Andino Regional estuvieron comprendidos entre 5.03 y 4.86 sembrados en la localidad del Vergel Tabla 3.

En Imues los resultados obtenidos por Rodríguez y García (2001 59), al evaluar los genotipos Vaca Masal y Andino 2 encontraron un comportamiento en promedio de 3.57 y 3.47 granos por vaina respectivamente, fueron los genotipos que presentaron mayor promedio sin diferencias significativas entre ellos, pero con diferencias significativas con los resultados presentados por los genotipos Regionales Limoneño, Andino y Vaca con 3.03 2.95 y 2.93 granos por vaina respectivamente.

En una evaluación de los genotipos Vaca Masal y Andino 2 en Funes, el promedio de número de granos por vaina estuvo comprendido entre 3,20 a 3,82. Los genotipos Vaca Masal y Andino 2 con 3,58 a 3,82 granos por vaina fueron los que presentaron mayor promedio, los genotipos Regionales Limoneño, Tangua 48 y Andino fueron los de menor promedio con 3,20,a 3,23 granos por vaina. Pantoja y Rosero, 2000,79.

En relación con esta variable en estudios hechos por Santacruz y García (1999) el número de granos por vaina de ocho líneas y siete variedades de frijol arbustivo estuvo comprendido entre 3 y 3,6 granos por vaina

En el presente estudio los promedios para número de granos por vaina estuvieron comprendidos entre 3.93 y 5.03 granos, se obtuvo mayor promedio respecto a los demás estudios realizados, destacándose el genotipo Andino 2 como el mejor promedio granos por vaina.

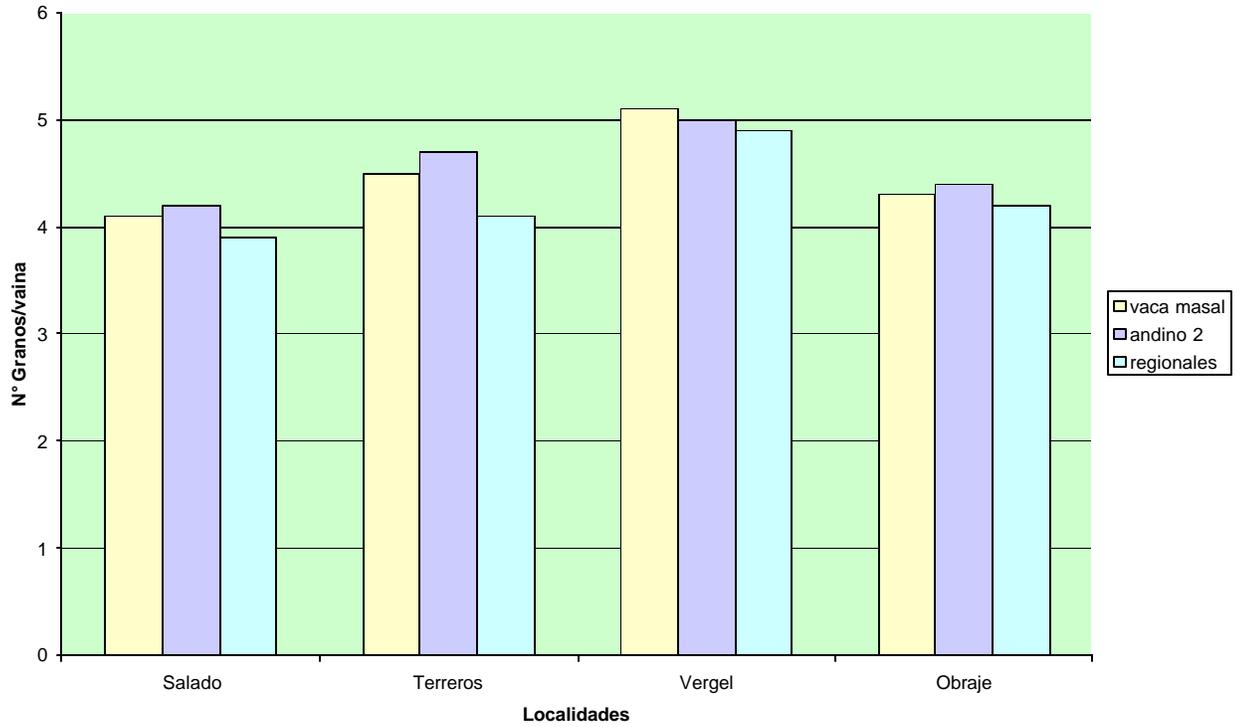
Es posible que la mejor respuesta del genotipo mejorado Andino 2 este relacionado con las características genéticas del genotipo. y una respuesta de su potencial genético a las condiciones ambientales a las diferentes zonas de estudio, lo que ocurre con los genotipos Regionales pueden estar relacionados con los mismos factores.

Tabla 3. Análisis de prueba de Tukey, Número de Granos por vaina para los genotipos mejorados de fríjol arbustivo Andino 2, Vaca Masal y el testigo en los Municipios de Funes y Tangua

Genotipo	Funes		Tangua	
	Terreros	El Salado	El Obraje	El Vergel
Andino 2	4,66 A	4,23A	4,36A	4,96A
Vaca Masal	4,53A	4,13AB	4,33A	5,03A
Regional	4,10A	3,93B	4,23A	4,86A

Genotipos con la misma letra no presentan diferencia significativa
 Regional : Terreros = Imbabello El Salado = 2001
 El Obraje = Tundama, El Vergel = Andino

Figura 2. Comportamiento de la variable N° Granos/vaina evaluada en las variedades mejoradas de fríjol vaca masal, andino 2 y las regionales en 4 localidades



La Figura 2 muestra como la variable N° granos por vaina tiene un mejor comportamiento con la variedad mejorada Andino 2 y en la localidad Vergel se dieron los mayores promedios de producción de granos/vaina.

3.2.3 Porcentaje de Vaneamiento.

El porcentaje de vaneamiento para los genotipos mejorados y el testigo en la localidad de Terreros (Funes) presentaron diferencias significativas (Anexos 3). El genotipo Imbabello presentó el mayor porcentaje de vaneamiento con un promedio de 9,867% cuando se comparó con el genotipo mejorado Andino 2, con 4,033%, no se presentaron diferencias significativas entre las líneas Vaca Masal y Andino 2 (Tabla 4). Esto comprueba nuevamente que los genotipos mejoradas se comportan mejor en las condiciones de la zona.

En la localidad del Salado (Funes) los genotipos mejorados Andino 2, Vaca Masal y el regional 2001 presentaron diferencias significativas para porcentaje de vaneamiento (Anexo 3). El genotipo que mejor se comportó fue Andino 2 con un promedio de 7.90, Vaca Masal por su parte presentó un promedio de 12,16 seguida del testigo 2001 con 13,86 sin diferencias significativas entre Vaca Masal y 2001,Tabla 4).

En el Obraje como El Vergel no se presentaron diferencias significativas para porcentaje de vaneamiento de acuerdo al ANDEVA (Anexo 3).

Gamboa y Villota (2002) en un trabajo realizado en el municipio de Tangua encontraron el mayor porcentaje de vaneamiento lo obtuvieron los genotipos Limoneño Regional con el 13,17% y Vaca regional con 9,39%, los genotipos que mejor se comportaron fueron Tangua 48, Andino Regional, Vaca Masal y Andino 2 que tuvieron 7,46, 6,17, 4,87 y 3,58 respectivamente.

En un estudio hecho por Pantoja y Rosero (2000) encontraron que el porcentaje de vaneamiento estuvo comprendido entre 16,8 y 39,2%, Limoneño Regional, y Andino Regional presentaron el mayor porcentaje de vaneamiento con un valor de 39,2% y 30,8% respectivamente con diferencias significativas frente a los genotipos Vaca Masal, con 20.6% y Andino 2 con 16,8%. Por su parte, el genotipo Vaca Regional con 26,7% presentó un porcentaje de vaneamiento similar a Andino Regional. El mayor porcentaje de vaneamiento presentado en la localidad de Terreros (2420 msnm.) Le atribuyen a las condiciones climáticas fueron las más acentuadas en intensidad de lluvias; además de la mayor altura sobre el nivel de mar pudo producir la desadaptación de los genotipos con mayor porcentaje de vaneamiento.

En general, el porcentaje de vaneamiento fue mayor en las variedades regionales, pueden deberse a una baja polinización de los genotipos Regionales, debido posiblemente a que el agricultor obtiene semillas de variedades regionales sin ningún criterio de sanidad, presentando alto porcentaje de vaneamiento y por tanto bajos rendimientos.

Tabla 4. Análisis de prueba de Tukey, Porcentaje de vaneamiento en los genotipos mejorados de fríjol arbustivo Andino 2, Vaca Masal y el testigo en los Municipios de Funes y Tangua

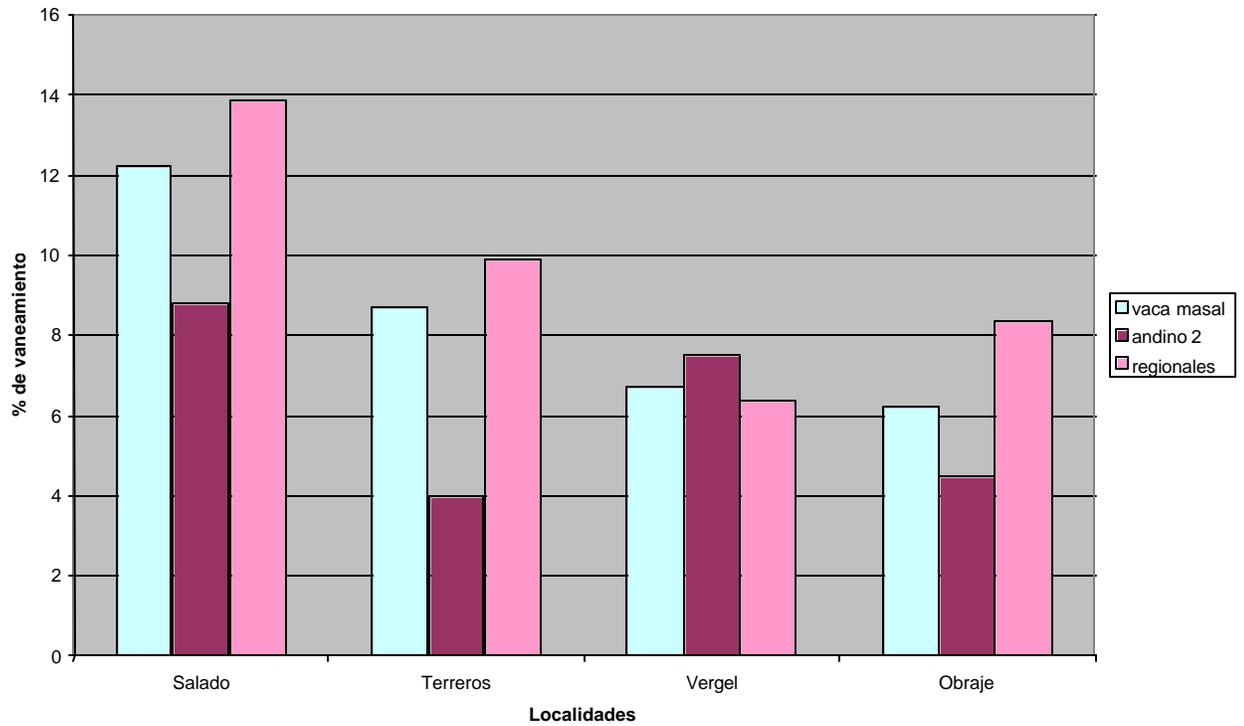
Genotipo	Funes		Tangua	
	Terreros	El Salado	El Obraje	El Vergel
Regional	9,867A	13,90A	8,40A	6,40A
Vaca Masal	8,667AB	12,20A	6,20A	6,70A
Andino 2	4,033B	7,90B	5,50A	7,50A

Genotipos con la misma letra no presentan diferencia significativa

*Regional : Terreros = Imbabello El Salado = 2001

El Obraje = Tundama El Vergel = Andino

Figura 3. Comportamiento de la variable %vaneamiento evaluada en las variedades mejoradas vaca masal, andino 2 y las regionales en 4 localidades



La figura 3 muestra el comportamiento de la variable % de vaneamiento. La variedad Andino 2 presentó el menor valor de % de vaneamiento en 3 localidades de estudio, la localidad más afectada por este problema fue El Salado.

3.2.4 Peso de 100 granos.

En la localidad de Terreros Se presentaron diferencias significativas para peso de 100 granos cuando se evaluaron los genotipos Vaca Masal, Andino 2 y el testigo (Anexo 4). Los genotipos Vaca Masal y el testigo presentaron los mejores promedios con 49,0 y 46,53 granos, sin diferencias significativas entre estas dos, si hubo diferencias significativas con Andino 2, la cual tubo un promedio de 44,43 gramos (Tabla 5). Lo cual indica que la variedad mejorada Andino 2 aunque presenta mayores rendimientos tiene menor peso de grano que los demás tratamientos, debido al tamaño del grano.

Al respecto CIAT (1989) afirma que si el peso de cien semillas es menor de 25 gramos la progenie y/o variedad se considera de grano pequeño, si pesa entre 25 y 40 gramos la progenie se considera de tamaño mediano y si pesa más de 40 gramos será de grano grande.

Según lo expuesto los genotipos evaluados se los clasifica de tamaño grande.

No se presentaron diferencias significativas entre las variedades mejoradas y el testigo respecto al peso de 100 granos cuando se sembraron en la localidad del Salado (Funes) (Anexo 4). Los promedios oscilaron entre 43,10gr. y 45,73 gr. para los genotipos Andino 2 y Vaca Masal. y la variedad 2001 (Tabla 5)

De la misma manera, no se presentaron diferencias entre las variedades mejoradas y las regionales para peso de 100 granos cuando se sembraron en el municipio de Tangua en las localidades Obraje y Vergel (Anexo 4). Presentando los siguientes promedios 47,13, 44,9 y 41,4 para los genotipos Vaca Masal, Tundama y Andino 2 respectivamente sin diferencias significativas entre los tres tratamientos. Tabla 5.

De igual forma, no se presentó diferencias significativas entre los genotipos Vaca Masal, Andino Regional y Andino 2 con los siguientes promedios 51,13, 48,8 y 47,6 en su orden, para la localidad del Vergel (Tabla 5).

Según los estudios realizados por Gamboa y Villota (2002,0) Tangua el peso de cien semillas estuvo comprendido entre 56,37 y 38,68 gramos, se destacó el genotipo Vaca Masal con el mayor promedio. Los resultados encontrados en Imues (2300 y 2550 msnm.) el promedio de peso de cien semillas estuvo comprendido entre 39,05 y 55,38 gramos destacándose los genotipos Vaca Masal y Vaca Regional (Rodríguez y García 2001). En Funes (1780 y 2420 msnm.) el promedio estuvo comprendido entre 38,94 y 50,67 gramos destacándose el genotipo Vaca Regional como el de mayor promedio (Pantoja y Rosero, 2001). En el presente estudio en las cuatro localidades el promedio osciló entre 41,4 y 51,13 gramos destacándose el genotipo Vaca Masal como el de mayor promedio.

Tabla 5. análisis de prueba de tukey, Peso de 100 granos en los genotipos mejorados de frijol arbustivo Andino 2, Vaca Masal y el testigo en los Municipios de Funes y Tangua

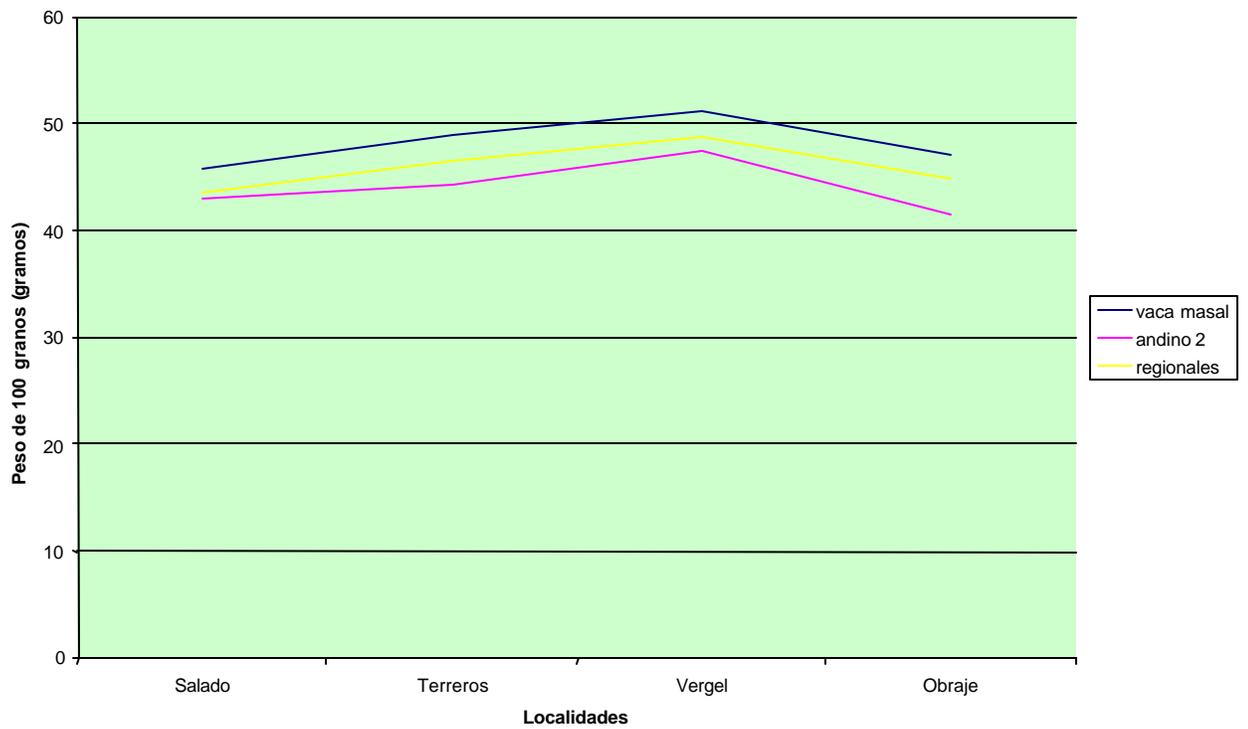
Genotipo	Funes		Tangua	
	Terreros	El Salado	El Obraje	El Vergel
Andino 2	44.43B	43,10A	41,4A	47,6A
Vaca Masal	49.0A	45,73A	47,13A	51,13A
Regional	46.53AB	43,63A	44,9A	48,8A

Genotipos con la misma letra no presentan diferencia significativa

*Regional: Terreros = Imbabello El Salado = 2001

El Obraje = Tundama El Vergel = Andino

Figura 4. Comportamiento del peso de 100 granos evaluada en las variedades mejoradas Vaca Masal Andino 2 y las regionales en 4 localidades



La figura 4 muestra como el comportamiento de esta variable fue similar con todos los genotipos, no presentándose diferencias significativas. La localidad que respondió mejor a la producción de peso de 100 granos fue Vergel.

De la misma manera no se presentaron diferencias significativas entre las variedades mejoradas y las regionales para peso de 100 gramos cuando se sembraron en el Municipio de Tangua en las localidades Obraje y Vergel (anexo 5) presentando los siguientes promedios 47,13, 41,4 y 44,9 para los genotipos Vaca Masal, Tundama, Andino 2 respectivamente sin diferencias significativas entre los tres genotipos.

3.2.5 Rendimiento (Kg/ha).

Los bajos rendimientos en este estudio se deben a condiciones desfavorables para el desarrollo de las plantas; al inicio del cultivo se alcanzaron niveles de precipitación excesivos que ocasionaron una baja aireación del suelo afectando la emergencia de las plantas, terminando en un periodo seco que ocasionó altos porcentajes de vaneamiento.

En Terreros como EL Salado se presentaron diferencias significativas en los tres tratamientos para la variable rendimiento (kilogramos por hectárea) según el análisis de Varianza (Anexo 5).

En Terreros el genotipo Andino 2 presentó el mayor promedio con 1.343,8 kilogramos por hectárea seguida de los genotipos Vaca Masal e Imbabello con 849,8 y 624,2 para rendimiento en kilogramos por hectárea respectivamente según la prueba de Tukey (Tabla 6). Los genotipos Vaca Masal e Imbabello no presentaron diferencia significativa.

Para El Salado, la línea Andino 2 nuevamente presentó el mayor rendimiento con un promedio de 875,4 kilogramos por hectárea existiendo diferencias significativas con el genotipo Vaca Masal y el testigo, (Anexo 5) presentando los siguientes promedios 494,4 y 401,7 para rendimiento kilogramos por hectárea respectivamente (Tabla 6). Con estos resultados se confirma que la línea mejorada Andino 2 se comporta bien a las condiciones de Fúnes.

Las líneas mejoradas Andino 2, Vaca Masal y el testigo evaluadas en El Obraje y El Vergel (Tangua) presentaron diferencias significativas para rendimiento en kilogramos por hectárea (Anexo 5).

La localidad del Obraje Andino 2 presentó mayor promedio con 949,1 kilogramos por hectárea, existiendo diferencias significativas con el testigo, el menor promedio lo presentaron los genotipos Vaca Masal y Tundama con 732,9 y 668,5 kilogramos por hectárea respectivamente sin diferencias significativas entre los dos últimos, Tabla 6.

En la Tabla 6 (prueba de Tukey) se indica el comportamiento de los tratamientos en El Vergel donde el genotipo con mayor promedio fue Andino 2 con 1.332,2

kilogramos por hectárea seguido de Vaca Masal y Andino regional con 1.227,4 y 1.055,9 kilogramos por hectárea respectivamente, Andino Regional con un menor promedio presenta diferencias significativas frente a los genotipos mejorados.

En Terreros y en El Vergel con el genotipo Andino 2 se obtuvo los más altos rendimientos con 1.343,8 y 1.332,2 kilogramos por hectárea en su orden, superando significativamente al resto de localidades como lo indica la tabla 6 posiblemente se debe a que los suelos de estas regiones presentan mayor fertilidad, por lo que se considera que ese factor también pudo influenciar en el rendimiento, que al igual que el clima, pudo ser mejor aprovechada por el genotipo mejorado Andino 2 debido a sus características adquiridas.

Los promedios para rendimientos para este estudio oscilaron entre 401,7 y 1.343 kilogramos por hectárea, destacándose el genotipo mejorado Andino 2 como el de mayor promedio, seguido por el genotipo Vaca Masal con un comportamiento intermedio y por último los genotipos regionales con rendimientos bajos.

Andino 2 y fue el genotipo que mostró buen comportamiento en los diferentes ambientes, por presentar el mayor número de vainas por planta, número de granos por vaina y el menor porcentaje de vaneamiento, lo cual se vio reflejado en buenos rendimientos con respecto a los demás genotipos evaluados.

En general el genotipo mejorados Andino 2 se destacó por manifestar superioridad en todos los componentes de rendimiento que los demás genotipos evaluados en las diferentes zonas de estudio debido principalmente a las características de la línea mejorada que le permite dar como respuesta y un buen comportamiento a diferentes condiciones edafoclimáticas.

El anterior resultado concuerda con el estudio realizado por Pantoja y Rosero (2001), quienes reportaron mayor rendimiento con el genotipo Andino 2 con 1.637,89 kilogramos por hectárea seguido de Vaca Masal con 1.519,57 kilogramos por hectárea, por su parte las variedades regionales presentaron un promedio comprendido entre 1.252,8, 967.7 kilogramos por hectárea evaluados en El Salado y Terreros municipio de Funes.

Resultados similares fueron obtenidos por Sañudo, Checa y Arteaga en la zona B (2400 y 2800msnm.) en un trabajo realizado durante los años 1997, 1998 y 1999 en 17 ambientes, cuyo objeto fue determinar el comportamiento productivo de diferentes genotipos, evaluaron los genotipos Andino 2, ICA Cerinza, ICA Bachue, ICA Guaitara, PE35, y Diacol Andino, en las diferentes pruebas, el genotipo Andino 2 mostró mejor comportamiento que las variedades comerciales, lo cual le atribuyen posiblemente a un mejor comportamiento en suelos de baja y mediana fertilidad, lo cual llega a ser lógico por que proviene del genotipo Peruano Amarillo, que muestra tolerancia a condiciones de sequía, y fue seleccionado por su buen comportamiento en suelos superficiales.

Tabla 6. Análisis de prueba de Tukey, Rendimiento kilogramos hectárea en los genotipos mejorados de frijol arbustivo Andino 2 Vaca Masal y el testigo en los Municipios de Funes y Tangua

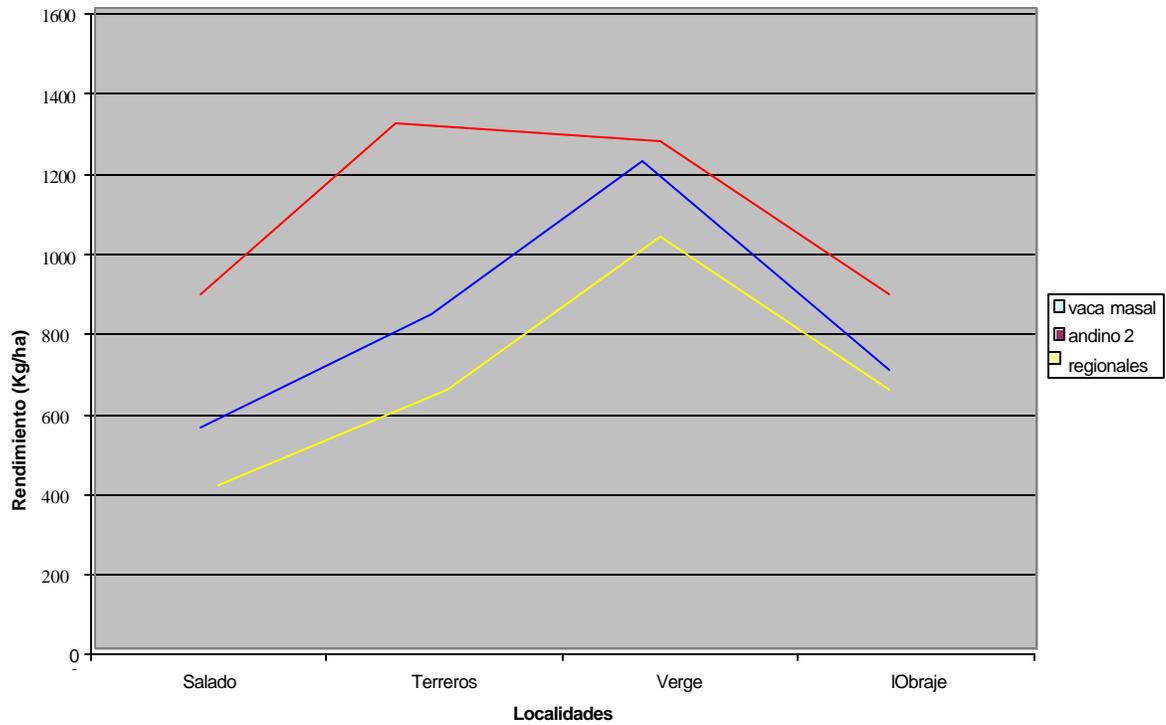
Genotipo	Funes		Tangua	
	Terrerros	El Salado	El Obraje	El Vergel
Andino 2	1.343,8A	875,4A	949,1A	1.332,3A
Vaca Masal	849,8B	494,4B	732,9AB	1.227,5A
Regional	624,2B	401,7B	668,5B	1.055,9B

Genotipos con la misma letra no presentan diferencia significativa

Regional :Terrerros = Imbabello El Salado = 2001

El Obraje = Tundama El Vergel = Andino

Figura 5. Comportamiento de la variable rendimiento (kg/ha) evaluada en las variedades mejoradas vaca masal, Andino 2 y las regionales en 4 localidades de Nariño



La figura 5 muestra el comportamiento de la variable rendimiento (kg/ha) cuando se compararon las mejoradas Vaca Masal y Andino 2 con las regionales en las 4 localidades de estudio. La variedad mejorada andino 2 muestra mayores valores de rendimiento en la mayoría de las localidades y todos los materiales respondieron mejor cuando se sembraron en el vergel.

De igual manera fueron los resultados obtenidos por Gamboa y Villota (2001) en Tangua, por Bravo y García (2001) en Guaitarilla, por Rodríguez y García (2001,) en Imués y por Pantoja y Rosero (2001,) en Funes quienes afirman que los genotipos Andino 2 y Vaca Masal mantienen los promedios más altos para rendimiento y los genotipos regionales fueron los más bajos en cuatro estudios realizados.

Para Rodríguez y García 2001, los genotipos Vaca Masal y Andino 2 fueron los de mayor rendimiento, mostrado ser también los más precoces necesitando menos días a floración, a formación de vainas, a llenado de vainas y a madurez de cosecha, contrastando con las variedades Limoneño, Andino Regional y Vaca Regional por presentar rendimientos bajos y además fueron los más tardíos.

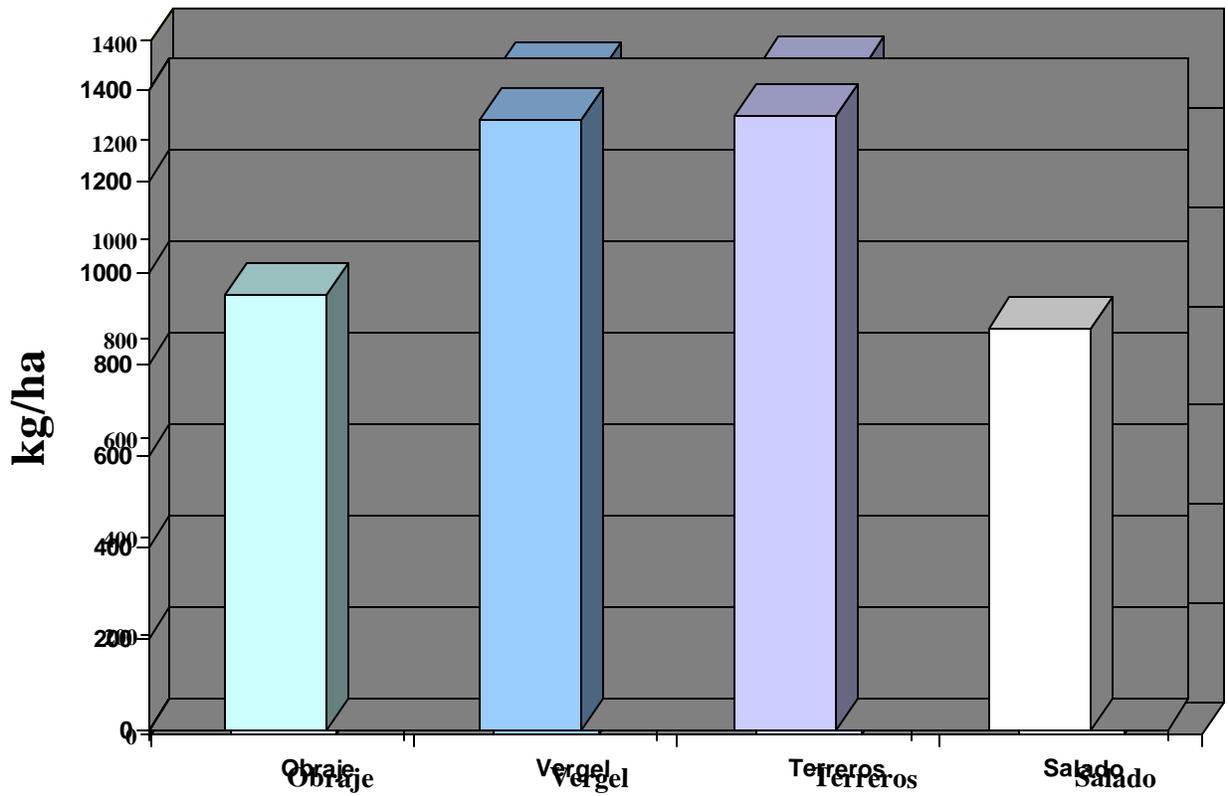
Estos resultados se pueden observar las bondades que ofrece sembrar el genotipo Andino 2. En las diferentes condiciones de suelo y clima comprendidos en la zona triguera baja del Municipio de Funes. Lo que permite suponer la existencia de características genotípicas diferentes que le aportan superioridad genética al genotipo Andino 2, respecto a los demás genotipos evaluados. Al respecto Cruz y Salazar (1992,103) dicen, que cuando los genotipos difieren en su constitución genética, estos pueden ser afectados en forma diferente por los factores ambientales (altitud, temperatura, fotoperiodo, etc.), lo cual podría explicar el mejor rendimiento de las variedades mejoradas con relación a las variedades regionales de la zona de estudio.

3.2.6 Análisis de correlación para rendimiento

Se efectuó para Andino 2 por presentar mejor comportamiento cuando se comparó con las demás variedades en las cuatro zonas de estudio (Tabla 7).

El rendimiento está altamente correlacionado con el número de granos por vaina ($r=0,9841$), con el número de vainas por planta ($r=0,89135$), y con el peso de 100 granos ($r=0,85158$). La contribución del vaneamiento en el rendimiento no es tan importante, tal como lo demuestra la baja correlación que existe entre estas dos variables ($r=-0,22016$).

Figura 6 comparación del rendimiento ajustado de frijol Andino 2 en las 4 localidades teniendo en cuenta las variables vainas por planta y granos por vaina



La figura 6 indica el comportamiento de la variable rendimiento ajustado teniendo en cuenta las variables de mayor peso (N° granos vaina) y (N° vainas planta) en las cuatro localidades. Nuevamente se puede establecer como la localidad responde mejor que las otras localidades al genotipo mejorado Andino 2.

Existe semejanza del presente estudio con los encontrados por Bravo y García (2000) en la evaluación de tres Líneas mejoradas y de tres variedades de frijol arbustivo en Guaitarilla donde los componentes de rendimiento; número de vainas por planta y número de granos por vaina están relacionados con el rendimiento al obtener coeficientes de correlación altamente significativos de 0.8502 y 0.8317 respectivamente, la variable porcentaje de vaneamiento no posee relación con el rendimiento encontrándose coeficiente de correlación no significativos de -0.0008 .

De acuerdo a los resultados encontrados, Andino 2 por ser un genotipo mejorado tiende a tener mayor prolificidad que los genotipos regionales (2001, Tundama, Imbabello y Andino Regional)

3.2.6.1 Ecuación de regresión para el genotipo andino 2.

Se estableció como el modelo de mejor ajuste para la variedad Andino 2 (Tabla 8).

$$\text{Rend} = 0.22108(\text{Vainas/planta}) + 0.80306(\text{granos/vainas})$$

Esta ecuación permite establecer que el rendimiento de la variedad mejorada de frijol Andino 2 está influenciada por el número de vainas por plantas (0.22108), y en mayor proporción por el número de granos por vainas (0.80306). Las otras variables no tienen mayor peso sobre el rendimiento. Por cada unidad de incremento en el número de vainas por plantas, el rendimiento aumenta en 0.22108 unidades por cada unidad de incremento en el número de granos por vaina el rendimiento aumenta en 0.80306.

3.3 ANALISIS ECONOMICO

Las Tablas 9 y 10 presentan los costos de producción, rendimiento, ingreso neto y rentabilidad para la zona de Funes. De acuerdo al análisis económico realizado, los costos totales de producción, por hectárea, están comprendidos entre \$1.329.381 y \$1.237.851.

En El Salado se presentaron los menores costos de producción para los genotipos Vaca Masal y el testigo por que en esta localidad se obtuvo bajos rendimientos y por ende menores gastos para la recolección, limpieza y transporte. Los mayores ingresos se los consiguió con genotipo mejorado Andino 2 que alcanzo la mayor rentabilidad con 146,4? , para la localidad de Terreros por que se obtuvieron ingresos netos superiores con \$1.870.851 superando a los demás genotipos.

Tabla 7. Análisis de correlación entre componentes de rendimiento y el rendimiento para el genotipo Andino 2

	Vainas	Granos	Rendimiento	Vaneamiento	Peso
Vainas	1,00000	0,83960	0,89135	-0,63036	0,52837
Granos		1,00000	0,98419	-0,16616	0,8607
Rendimiento			1,00000	-0,22016	0,85158
Rendimiento				1,00000	0,32321

Tabla 8. Análisis de correlación para el genotipo Andino 2 en todas las zonas de estudio

Variable	DF	Parámetro Estimado	Error Estándar	F cal	F tab
Vainas	1	0.22108	0.17046	1.30	0.3241
Granos	1	0.80306	0.17072	4.70	0.0423

Con los genotipos Vaca Masal y 2001 en la localidad del Salado se encontró una rentabilidad negativa con (-21,7 y -34,1)? respectivamente, indicando que el cultivo no es rentable para esta zona, lo que sucede con mucha frecuencia, en estas regiones el agricultor establece sus cultivos como una forma de subsistencia más no como un negocio rentable.

Las Tablas 11 y 12 presentan los costos totales de producción, rendimiento, ingreso neto y rentabilidad de fríjol arbustivo para las dos localidades de estudio en Tangua. En promedio los costos totales de producción por hectárea oscilaron entre \$1.270.866.2 y \$1.329.381 para esta zona.

Los más altos ingresos netos se obtuvieron en la localidad del vergel con \$1.843.882,6, \$1.1624.23,7 y \$1.203.179,1 para los genotipos Andino 2, Vaca Masal y Andino Regional respectivamente debido a los mayores rendimientos obtenidos en esta localidad para los tres tratamientos.

El genotipo mejorado Andino 2 alcanzó mayor rentabilidad con 144.3? , seguido por el genotipo mejorado Vaca Masal con una rentabilidad de 87.4? , por su parte el genotipo Andino Regional presento una rentabilidad de 94.6? , para el Vergel

Los costos de producción para las cuatro localidades de estudio estuvieron comprendidos entre (1.329.381 y 1.237.851) los márgenes de los costos de producción entre los seis genotipos es bajo.

Se puede anotar que el genotipo mejorado Andino 2 tiene una gran ventaja pues se adapta mejor a las diferentes condiciones edafoclimáticas, esto se ve reflejado en los rendimientos y por ende rentabilidad ya que presentó la más alta en las cuatro localidades de estudio, alcanzando 146.4? , lo que significa mayor rentabilidad y por ende mayores ingresos al agricultor.

El presente estudio es similar al estudio realizado por Pantoja y Rosero (2000) en la evaluación de tres líneas mejoradas de fríjol arbustivo en dos localidades del municipio de Funes donde obtuvieron ingresos netos por hectárea superiores a \$1.300.000 con los genotipos mejorados Andino 2, Vaca Masal y Tangua 48 con una amplia diferencia frente a los genotipos regionales, lo que implica el beneficio económico cultivar líneas con mayores potenciales de rendimiento que las variedades comerciales, debido a la diferencia en los ingresos esta dada por el menor rendimiento que manifiestan los genotipos regionales

TABLA 9 COSTOS, INGRESOS POR HECTAREA Y RENTABILIDAD DE LOS GENOTIPOS MEJORADOS ANDINO 2, VACA MASAL Y EL TESTIGO EN TERREROS FUNES

Genotipo	Costos Directos (pesos)	Costos Indirectos (pesos)	Costos Totales (pesos)	Rendimiento Promedio (kg/ha)	Precio Unitario (pesos)	Ingreso Bruto (pesos)	Ingreso Neto (pesos)	Rentabilidad (%)
Andino 2	997.940	279.732	1.277.672	1.343,8	2.343	3.148.5234	1.870.851,4	146,4
Vaca M	1.043.700	285.681	1.329.381	849,8	2.030	1.725.094	395.713	29,7
Imbabello	1.027.200	283.536	1.310.736	624,2	2.030	1.267.126	-46.610	-3,3

TABLA 10 COSTOS, INGRESOS POR HECTAREA Y RENTABILIDAD DE LOS GENOTIPOS MEJORADOS ANDINO 2, VACA MASAL Y EL TESTIGO EL SALADO FUNES

Genotipo	Costos Directos (pesos)	Costos Indirectos (pesos)	Costos Totales (pesos)	Rendimiento Promedio (kg/ha)	Precio Unitario (pesos)	Ingreso Bruto (pesos)	Ingreso Neto (pesos)	Rentabilidad (%)
Andino 2	997.940	279.732	1.277.672,2	875,4	2.343	2.051.062,2	773.390	60,5
Vaca Masal	1.001.700	280.221	1.281.921	494,4	2.030	1.003.632	-278.289	-21,7
2001	962.700	275.151	1.237.851	401,7	2.030	815.451	-422.400	-34,1

TABLA 11 COSTOS, INGRESOS POR HECTAREA y RENTABILIDAD DE LOS GENOTIPOS MEJORADOS ANDINO 2 VACA MASAL Y EL TESTIGO EN EL OBRAJE TANGUA

Genotipo	Costo Directo (pesos)	Costos Indirectos (pesos)	Cotos Totales (pesos)	Rendimiento Promedio (kg/ha)	Precio Unitario (pesos)	Ingreso Bruto (pesos)	Ingreso Neto (pesos)	Rentabilidad (%)
Andino 2	997.940	279.732	1.277.672	949.1	2.343	222.3741,3	946.069,3	74,0
Vaca Masal	1.043.700	285.681	1.329.381	732,9	2.030	1487787	158.406	11.9
Tundama	991.914	27.895,2	1.270.866,2	668,5	2.030	1.357.055	86.188,8	6,7

TABLA 12 COSTOS, INGRESOS POR HECTAREA Y RENTABILIDAD DE LOS GENOTIPOS MEJORADOS ANDINO 2 VACA MASAL Y EL TESTIGO EN EL VERGEL TANGUA

Genotipo	Costos Directos (pesos)	Costos Indirectos (pesos)	Costos Totales (pesos)	Rendimiento Promedio (kg/ha)	Precio Unitario (pesos)	Ingreso Bruto (pesos)	Ingreso Neto (pesos)	Rentabilidad (%)
Andino 2	997.940	279.732	1.277.672,2	1.332,2	2.343	3.121.554,8	1.843.882,6	144,3
Vaca Madsal	1.043.700	285.681	1.329.381	1.227,4	2.030	2.491.804,7	1.162.423,7	87,4
Andino Regional	991.940	278.952,2	1.270.892,2	1.055,9	2.343	2474071.9	1.203.179,7	94,6

De igual manera se comportaron los genotipos evaluados por Bravo y García (2000) en Guaitarilla, donde se encontraron diferencias marcadas con las líneas mejoradas comparadas con las variedades Regionales respecto al ingreso neto; por ejemplo Andino 2 obtuvo un ingreso neto de \$1.224.599,40, Vaca Masal con un ingreso neto de \$733.020,60, Andino Regional con un ingreso neto de \$350.351,40, Vaca Regional con un ingreso neto de \$127.608,60, Tangua 48 con unos ingresos netos de \$693.001,0 por último Limoneño con unos ingresos netos de \$174.588,60, alcanzando unos ingresos netos con los genotipos mejorados superiores a \$700.000 esta diferencia se presentó por que ellos obtuvieron rendimientos bajos.

Respecto a los resultados encontrados en el análisis económico los ingresos netos fueron superiores en todas las localidades en las dos zonas de estudio para el genotipo Andino 2 que superó en más de \$600.000 por hectárea a los demás genotipos evaluados lo que demuestra una vez más que es una alternativa rentable cultivar esta variedad mejorada por que es un genotipo precoz, presenta un buen potencial de rendimiento y con un mejor precio en el mercado.

4. CONCLUSIONES

El genotipo mejorado Andino 2 se destacó por ser más precoz que los demás genotipos evaluados para días a floración, existiendo una diferencia promedio de 4 días con el genotipo Vaca Masal y de 6 días con los testigos en las diferentes localidades.

Dentro de los componentes de rendimiento las variables que presentan mayor grado de asociación con la producción, fueron: número de vainas por planta ($r = 0,89135$), número de granos por vaina ($r = 0,9841$) y peso de cien granos ($r = 0,85158$).

Para todas las localidades evaluadas la línea mejorada de frijol arbustivo Andino 2 sobresalió con los mayores promedios en componentes de rendimiento, como Número de vainas por planta, número de granos por vaina y rendimiento.

Los mayores rendimientos en el presente estudio se obtuvieron con el genotipo Andino 2 con 1.343,8 kilogramos por hectárea superando a las variedades comerciales Tundama, Imbabello, Andino 2001 con promedios de 668,5, 624,2, 1.055,9 y 401,7 kilogramos por hectárea, Respectivamente.

Con el genotipo Andino 2 se alcanzó ingresos netos superiores con \$1.870.851,4, representados en una rentabilidad de 146,4%, así como con el genotipo 2001, se obtuvieron los menores ingresos netos con \$-422.400 y una rentabilidad negativa de -34,1.

5. RECOMENDACIONES

Realizar evaluaciones con el genotipo promisorio Andino 2 en zonas desfavorables con alta incidencia de enfermedades y en diferente tiempo, para determinar el grado de resistencia del genotipo.

Realizar programas de extensión masiva para dar a conocer las bondades del genotipo mejorado Andino 2 en regiones aptas para el cultivo diferentes a la zona triguera.

Capacitar a los agricultores de las diferentes zonas cerealeras del Departamento de Nariño, en el manejo integrado del cultivo.

BIBLIOGRAFIA

AGUIRRE, A. y PESKE, L. Manual para el beneficio de semillas Centro Internacional de agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. 1982. 248p.

ARTEAGA, M. y GOMEZ. L. Diseño de un sistema de acueducto para Funes, departamento de Nariño. Tesis. Ingeniero Civil. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ingeniería civil, 1990.603p

BASTIDAS, R. Bosquejo histórico del mejoramiento genético de fríjol de frijol en Colombia. ICA. C.I Obonuco. 1992. 30 p.

BRAVO, L. y GARCIA, C. Evaluación de tres líneas de fríjol arbustivo (*phaseolus vulgaris*) mejoradas contrastadas con tres variedades regionales en dos veredas del municipio de Guaitarilla, departamento de Nariño. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas. 2001. 92p.

CIAT. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Plagas descripción y daño de las plagas que atacan el fríjol. Cali, Colombia, CIAT, 1982.

CIAT CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Fríjol investigación y producción. Cali, Colombia, CIAT, 1985.415 p

CIAT. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Enfermedades bacterianas del fríjol: Introducción y control. Cali, Colombia, CIAT, 1989. pp 31-37.

CIAT. CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. Problemas de campo en los cultivos de frijol en el trópico. Cali, Colombia, CIAT, 1995. 220 p.

Cruz, R. y SALAZAR, M. Métodos alternativos en la interacción genotipo ambiente. In. Memorias simposio interacción genotipo ambiente en geotecnia vegetal. Sociedad mejicana de fitogenética, Guadalajara, Méjico. 1992. 128p

CRUZ, W. y TIMANA, A. Descripción fenotípica de 23 materiales regionales de frijol voluble. En el municipio de Pasto. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pasto, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1996. 110 p.

GAMBOA, I. y VILLOTA, J. Evaluación de tres líneas mejoradas y tres variedades regionales de frijol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) en dos veredas del municipio del Tangua, departamento de Nariño, Tesis Ingeniero Agrónomo. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 2002. 98 p.

GAVIRIA, A. y ERAZO, A. Evaluación de Diez líneas promisorias y tres variedades comerciales de frijol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) de altura en tres Municipios del departamento de Nariño. Tesis Ingeniero Agrónomo. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de ciencias Agrícolas, 2000. 106 p

HIMAT. INSTITUCO COLOMBIANO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ADECUACION DE TIERRAS. Comportamiento de la precipitación en el municipio de Funes. Pasto Colombia, 1991.

IGAC. INSTITUTO COLOMBIANO AGUSTIN CODAZZI Diccionario geográfico de Colombia. 2 ed. Bogotá, 1980. Tomo 1.538 p

ICA. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Cultive Mejor su maíz, Cartilla Campesina No.3 Pasto, centro regional de Investigación. 1991, 10 p.

JARAMILLO, P. M. El cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Federación Nacional de Cafeteros, Colombia. 1987. 28p.

LAGOS, T Y CRIOLLO, H. Evaluación y selección preliminar de materiales de frijol arbustivo (*Phaseolus vulgaris* L.) En una zona de clima medio del municipio de la Florida, Departamento de Nariño Pasto, revista de ciencias agrícolas, Vol. 17, pp 157 - 158. 2000.

MENDEZ Luis Alberto, Revista Técnica de Agricultura. 235 ed. Bogotá: CIDT, 2001. 120p

MENESES, F y YEPEZ, D. Evaluación preliminar de germoplasma de frijol arbustivo con resistencia a sequía en tres municipios trigueros del departamento de Nariño. Tesis. Ingeniero. Agrónomo. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1999. 72 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL Anuario estadístico del sector agropecuario. 2001.205p

OBANDO, L. El frijol (*Phaseolus vulgaris*) en los agroecosistemas de ladera de Nariño, In Curso Internacional sobre cultivo de frijol en la zona de ladera de la región andina. Rionegro, Antioquia, ICA. 1992. pp 51-57.

MUÑOZ, M y MUÑOZ, R. Comportamiento de líneas avanzadas de frijol arbustivo, en el departamento de Nariño, Tesis. Ingeniero. Agrónomo. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1992. 113 p.

OSPINA, S. et.al Enciclopedia Agropecuaria Terranova. Tomo II. Producción Agrícola 1 Terranova. Santa fe de Bogotá, 1995. 110-115p.

PANTOJA, J y ROSERO, N. Evaluación de tres líneas mejoradas de frijol arbustivo en el municipio de Fúnes, Departamento de Nariño. Tesis. Ingeniero. Agrónomo. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 2001. 105 p.

PERRIN, R. et. al formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos, un manual metodológico de evaluación económica. México: CYMMYT. 1976. 54p.

RIOS, M. Métodos de mejoramiento. En Curso Nacional de frijol. Rionegro, Colombia, ICA, 1990. pp. 60 - 98.

RIOS, M. y Quiróz J. El frijol (*Phaseolus Vulgaris*) Cultivo Beneficio y variedades. Medellín, Colombia. produmedios, 2002. 134 p.

RODRIGUEZ, C y GARCIA, A. Evaluación de tres líneas mejoradas contrastadas con tres variedades regionales de frijol arbustivo en dos ambientes dentro del municipio de Imués, departamento de Nariño. Tesis. Ingeniero. Agrónomo. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 2001. 107p.

Santacruz, A. y García. M. Evaluación agronómica de ocho líneas y siete variedades arbustivas de frijol (Phaseolus Vulgaris L.) En el municipio de Imués, Departamento de Nariño. Tesis. Ingeniero. Agrónomo. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1999.s agrícolas, 1999. 95p.

SAÑUDO, B. Enfermedades del frijol. In memorias del curso seminario sobre aspecto fitosanitarios en trigo, cebada y frijol. Pasto Colombia, universidad de Nariño. 1986. pp 168 200.

SAÑUDO, B. Comunicación personal. Docente de la Facultad de Ciencias agrícolas. Universidad de Nariño. Pasto 2005.

SAÑUDO, B., CHECA, O., y ARTEAGA G. Manejo Agronómico de Leguminosas en las zonas cerealistas. Fondo Nacional de Leguminosas (Convenio Fenalce Sena, SAC), Profiza, Universidad de Nariño, Corpoica, Corpotrigo. Pasto, 1999.98 p.

SECRETARIA DE AGRICULTURA DE NARIÑO, Consolidado agropecuario, Sección de informática y estadística Pasto, Colombia, 2001. 190p.

-----, Consolidado agropecuario, Sección de informática y estadística Pasto, Colombia, 2002. 181p.

FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS. Variedad mejorada de frijol para la zona cerealista baja de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia, Universidad de Nariño. Boletín Divulgativo No. 1. 2004.

VIVEROS, M. A., et. al. Respuesta del frijol Phaseolus vulgaris L. Variedad Lima a la aplicación de diferentes niveles de N-P-K y S en un suelo de Iles, Nariño Pasto revista de ciencias agrícolas, Vol. XI Número 1-8 p 8 1989 - 1992. 163 p

ANEXOS

Anexo 1. Cuadrados medios para el número de vainas por planta en los genotipos de frijol mejorados Andino 2, Vaca Masal y el testigo en los Municipios de Funes y Tangua

CUADRADOS MEDIOS					
		Funes		Tangua	
F.V.	G:L	Terrerros		Obraje	ElVergel
Bloque	2	0,24ns	0,034ns	0,81ns	0,58ns
Genotipos	2	23,79xx	17,97xx	9,62xx	3,40xx
Error	4	0,64	0,23	0,26	0,13
C.v		9.58	8.05	6.82	3.92

ns Diferencias no significativas

** Diferencias significativas

Regional: Terreros = Imbabello El Salado = 2001

El obraje = Tundama, El Vergel = Andino

Anexo 2. Cuadrados medios para el número de granos por vaina en los genotipos mejorados Andino 2, Vaca Masal y el testigo, en los Municipios de Funes y Tangua

CUADRADOS MEDIOS					
		Funes		Tangua	
F.V.	G:L	Terreros	El Salado	Obraje	El Vergel
Bloque	2	0,013ns	0,083xx	0,021ns	0,087ns
Genotipos	2	0.26ns	0.07xx	0.014ns	0.021ns
Error	4	0,8	0,008	0,08	0,071
C.V		6.24	5.22	6.53	5.58

ns Diferencias no significativas

** Diferencias significativas

Testigo :Terreros = Imbabello El Salado = 2001

El Obraje = Tundama El Vergel = Andino

Anexo 3. Cuadrados medios para el Porcentaje de vaneamiento en los genotipos mejorados Andino 2, Vaca Masal y el testigo, en los Municipios de Funes y Tangua

CUADRADOS MEDIOS					
F.V.	G:L	Funes		Tangua	
		Terreros	El Salado	Obraje	El Vergel
Bloque	2	0.1544ns	3.7544ns	1.22ns	1.081ns
Genotipos	2	28.4677xx	28.0007xx	11.50ns	0.92ns
Error	4	2.9827	0.71	2.694	0.76
C.V		22.95	7.43	25.73	12.76

ns Diferencias no significativas

** Diferencias significativas

Testigo : Terreros = Imbabello El Salado = 2001

 El obraje = Tundama El Vergel = Andino

Anexo 4. Cuadrados medios para Peso de 100 granos en los genotipos mejorados Andino 2, Vaca Masal y el testigo, en los Municipios de Funes y Tangua

CUADRADOS MEDIOS					
		Funes		Tangua	
F.V.	G:L	Terreros	El Salado	Obraje	El Vergel
Bloque	2	0.6877ns	5.254ns	5.40nss	4.38ns
Genotipos	2	15.67xx	5.814ns	25.09xx	9.68ns
Error	4	1.90	1.146	3.91	2.45
C.V		2.95	2.42	4.44	3.18

ns Diferencias no significativas

****** Diferencias significativas

testigo : Terreros = Imbabello El Salado = 2001
El Obraje = Tundama El Vergel = Andino

Anexo 5. Cuadrados medios Rendimiento kg/ha en los genotipos de fríjol mejorados Andino 2, Vaca Masal y el testigo, en los Municipios de Funes y Tangua

CUADRADOS MEDIOS					
		Funes		Tangua	
F.V.	G:L	Terreros	El Salado	Obraje	El Vergel
Bloque	2	29807.27ns	2142.52ns	3515.15ns	3459.06
Genotipos	2	406377xx	189072.99xx	64813.08xx	50028.71xx
Error	4	783.322	4416.79	5675.71	993,88
C.V		9.39	11.25	9.61	2.63

ns Diferencias no significativas

** Diferencias significativas

Testigo: Terreros = Imbabello. El Salado = 2001

El Obraje = Tundama. El Vergel = Andino

Anexo 6 Costos por hectárea del cultivo de frijol arbustivo variedad Andino 2 en Funes y Tangua

CONCEPTO	Cantidad	Unidad	Vr Unitario	Vr total
1. COSTOS DIRECTOS				
Preparacion del terreno	6	Yunta	20000	120000
Subtotal				120000
Mano de obra				
selección de semilla	2	Jornal	6000	12000
siembra	8	Jornal	6000	48000
Aplicación fertilizante	2	Jornal	6000	12000
Aplicación isecticida	3	Jornal	6000	18000
Aplicación fungicida	3	Jornal	6000	18000
Deshierva	10	Jornal	6000	60000
Recolección	14	Jornal	6000	84000
Desgrane y empaque	8	Jornal	6000	48000
Secado	2	Jornal	6000	12000
Sub total				312000
Insumos				
Hericida afalón	1	Libra	25000	25000
fertilizante (13 26 6)	4	Bultos	52000	208000
Agrimins	10	Kilos	1400	14000
Semilla	68	Kilos	2000	136000
Insecticida Orthene	68	gr	80	5440
Insecticida Lannate	1	Litro	28000	28000
Fungicida vitavax	1	Libra	23000	23000
Fungicida Daconil	1	Kilo	40000	40000
Fungicida Anvil	2	250cc	23000	46000
Empaque cosecha	21	Saca plástica	500	10500
Cabuya	1	Cono	4000	4000
Sub total				539940
Otros				
Transporte insumos	5	Bulto	1000	5000
Transporte mercado	21	Bulto	1000	21000
Sub total				26000
total costos directos				997940
COSTOS INDIRECTOS				
Arrendamiento lote	6	Meses		150000
ADMINISTRACIÓN (5%C.D)				49897
Interes (8% seis meses)				79835,2
Total costosIndirectos				279732,2
TOTAL COSTOS (CD+CI)				1277672,2

Anexo 7 Costos por hectárea del cultivo de fríjol arbustivo variedad Vaca Masal Funes y Tangua

CONCEPTO	Cantidad	Unidad	Vr Unitario	Vr total
1. COSTOS DIRECTOS				
Preparación del terreno	6	Yunta	20000	120000
Subtotal				120000
Mano de obra				
Selección de semilla	2	Jornal	6000	12000
Siembra	8	Jornal	6000	48000
Aplicación fertilizante	2	Jornal	6000	12000
Aplicación isecticida	3	Jornal	6000	18000
Aplicación fungicida	3	Jornal	6000	18000
Deshierva	10	Jornal	6000	60000
Recolección	14	Jornal	6000	84000
Desgrane y empaque	8	Jornal	6000	48000
Secado	2	Jornal	6000	12000
Sub total				312000
Insumos				
Hericida afalón	1	Libra	25000	25000
Fertilizante (13 26 6)	4	Bultos	52000	208000
Agrimins	10	Kilos	1400	14000
Semilla	90	Kilos	2000	180000
Insecticida Orthene	90	Gr	80	7200
Insecticida Lannate	1	Litro	28000	28000
Fungicida vitavax	1	Libra	23000	23000
Fungicida Daconil	1	Kilo	40000	40000
Fungicida Anvil	2	250cc	23000	46000
Empaque cosecha	21	Saca plástica	500	10500
Cabuya	1	Cono	4000	4000
sub total				585700
Otros				
Transporte insumos	5	Bulto	1000	5000
Transporte mercado	21	Bulto	1000	21000
sub total				26000
Total costos directos				1043700
COSTOS INDIRECTOS				
Arrendamiento lote	6	Meses		150000
ADMINISTRACIÓN (5%C.D)				52185
Interes (8% seis meses)				83496
Total costos Indirectos				285681
TOTAL COSTOS(CD+CI)				1329381

Anexo 8 Costos por hectárea del cultivo del frijol arbustivo variedad Andino regional en El Vergel Tangua

CONCEPTO	Cantidad	Unidad	Vr Unitario	Vr total
1. COSTOS DIRECTOS				
Preparacion del terreno	6	Yunta	20000	120000
Subtotal				120000
Mano de obra				
Selección de semilla	2	Jornal	6000	12000
Siembra	8	Jornal	6000	48000
Aplicación fertilizante	2	Jornal	6000	12000
Aplicación isecticida	3	Jornal	6000	18000
Aplicación fungicida	3	Jornal	6000	18000
Deshierva	10	Jornal	6000	60000
Recolección	14	Jornal	6000	84000
Desgrane y empaque	8	Jornal	6000	48000
Secado	2	Jornal	6000	12000
sub total				312000
Insumos				
Hericida afalón	1	Libra	25000	25000
Fertilizante (13 26 6)	4	Bultos	52000	208000
Agrimins	10	Kilos	1400	14000
Semilla	68	Kilos	2000	136000
Insecticida Orthene	68	gr	80	5440
Insecticida Lannate	1	Litro	28000	28000
Fungicida vitavax	1	Libra	23000	23000
Fungicida Daconil	1	kilo	40000	40000
Fungicida Anvil	2	250cc	23000	46000
Empaque cosecha	17	Saca plástica	500	8500
Cabuya	1	Cono	4000	4000
sub total				537940
Otros				
Transporte insumos	5	Bulto	1000	5000
Transporte mercado	17	Bulto	1000	17000
Sub total				22000
Total costos directos				991940
COSTOS INDIRECTOS				
Arrendamiento lote	6	meses		150000
ADMINISTRACIÓN (5%C.D)				49597
Interes (8% seis meses)				79355,2
Total costos Indirectos				278952,2
TOTAL COSTOS (CD+CI)				1270892,2

Anexo 9 Costos por hectárea del cultivo de fríjol arbustivo variedad Imbabello en Terreros Funes

CONCEPTO	Cantidad	Unidad	Vr Unitario	Vr total
1. COSTOS DIRECTOS				
Preparacion del terreno	6	Yunta	20000	120000
Subtotal				120000
Mano de obra				
Selección de semilla	2	Jornal	6000	12000
Siembra	8	Jornal	6000	48000
Aplicación fertilizante	2	Jornal	6000	12000
Aplicación isecticida	3	Jornal	6000	18000
Aplicación fungicida	3	Jornal	6000	18000
Deshierva	10	Jornal	6000	60000
Recolección	14	Jornal	6000	84000
Desgrane y empaque	8	Jornal	6000	48000
Secado	2	Jornal	6000	12000
Sub total				312000
Insumos				
Hericida afalón	1	Libra	25000	25000
Fertilizante (13 26 6)	4	Bultos	52000	208000
Agrimins	10	Kilos	1400	14000
Semilla	90	Kilos	2000	180000
Insecticida Orthene	90	Gr	80	7200
Insecticida Lannate	1	Litro	28000	28000
Fungicida vitavax	1	Libra	23000	23000
Fungicida Daconil	1	Kilo	40000	40000
Fungicida Anvil	2	250cc	23000	46000
Empaque cosecha	10	Saca plástica	500	5000
Cabuya	1	Cono	4000	4000
Sub total				580200
Otros				
Transporte insumos	5	Bulto	1000	5000
Transporte mercado	10	Bulto	1000	10000
Sub total				15000
Total costos directos				1027200
COSTOS INDIRECTOS				
Arrendamiento lote	6	Meses		150000
ADMINISTRACIÓN (5%C.D)				
Interes (8% seis meses)				82176
Total costos Indirectos				283536
TOTAL COSTOS (CD+CI)				1310736

Anexo 10 Costos por hectárea de cultivo de frijol arbustivo variedad 2001 El Salado Funes

CONCEPTO	Cantidad	Unidad	Vr Unitario	Vr total
1. COSTOS DIRECTOS				
Preparación del terreno	6	Yunta	20000	120000
Subtotal				120000
Mano de obra				
Selección de semilla	2	Jornal	6000	12000
Siembra	8	Jornal	6000	48000
Aplicación fertilizante	2	Jornal	6000	12000
Aplicación isecticida	3	Jornal	6000	18000
Aplicación fungicida	3	Jornal	6000	18000
Deshierva	10	Jornal	6000	60000
Recolección	8	Jornal	6000	48000
Desgrane y empaque	4	Jornal	6000	24000
Secado	2	Jornal	6000	12000
sub total				252000
Insumos				
Hericida afalón	1	Libra	25000	25000
Fertilizante (13 26 6)	4	Bultos	52000	208000
Agrimins	10	kilos	1400	14000
Semilla	90	kilos	2000	180000
Insecticida Orthene	90	gr	80	7200
Insecticida Lannate	1	litro	28000	28000
Fungicida vitavax	1	Libra	23000	23000
Fungicida Daconil	1	kilo	40000	40000
Fungicida Anvil	2	250cc	23000	46000
Empaque cosecha	7	saca plástica	500	3500
Cabuya	1	cono	4000	4000
Sub total				578700
Otros				
Transporte insumos	5	Bulto	1000	5000
Transporte mercado	7	Bulto	1000	7000
Sub total				12000
total costos directos				962700
COSTOS INDIRECTOS				
Arrendamiento lote	6	meses		150000
ADMINISTRACIÓN (5%C.D)				48135
Interes (8% seis meses)				77016
Total costos Indirectos				275151
TOTAL COSTOS (CD+CI)				1237851

Anexo 11 Costos por hectárea de cultivo de fríjol arbustivo variedad Tundama en El Obraje Tangua

CONCEPTO	Cantidad	Unidad	Vr Unitario	Vr total
1. COSTOS DIRECTOS				
Preparacion del terreno	6	Yunta	20000	120000
Subtotal				120000
Mano de obra				
selección de semilla	2	Jornal	6000	12000
siembra	8	Jornal	6000	48000
Aplicación fertilizante	2	Jornal	6000	12000
Aplicación isecticida	3	Jornal	6000	18000
Aplicación fungicida	3	Jornal	6000	18000
Deshierva	10	Jornal	6000	60000
Recolección	14	Jornal	6000	84000
Desgrane y empaque	8	Jornal	6000	48000
Secado	2	Jornal	6000	12000
sub total				312000
Insumos				
Hericida afalón	1	Libra	25000	25000
fertilizante (13 26 6)	4	Bultos	52000	208000
Agrimins	10	kilos	1400	14000
Semilla	90	kilos	2000	180000
Insecticida Orthene	90	gr	80	7200
Insecticida Lannate	1	litro	28000	28000
Fungicida vitavax	1	Libra	23000	23000
Fungicida Daconil	1	kilo	40000	40000
Fungicida Anvil	2	250cc	23000	46000
Empaque cosecha	11	saca plástica	500	5500
Cabuya	1	cono	4000	4000
sub total				580700
Otros				
Transporte insumos	5	Bulto	1000	5000
Transporte mercado	11	Bulto	1000	11000
sub total				16000
total costos directos				991.914
COSTOS INDIRECTOS				
Arrendamiento lote	6	meses		150000
ADMINISTRACIÓN (5%C.D)				51435
Interes (8% seis meses)				82296
Total costos Indirectos				278.952,2
TOTAL COSTOS (CD+CI)				1.270.866,2

Anexo 12 Mapa de Campo y Area experimental

